

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**



**COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA**  
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SUL TORRENTE SAMOGGIA.

*Nr. Progr.*                   **190**  
*Data*                       **19/12/2013**  
*Seduta NR.*               **50**  
*Titolo*                      **6**  
*Classe*                     **5**  
*Sottoclasse*              **0**

*L'anno DUEMILATREDICI questo giorno DICIANNOVE del mese di DICEMBRE alle ore 17:00 convocata con le prescritte modalità, nella Sede Municipale si è riunita la Giunta Comunale.*

Fatto l'appello nominale risultano:

<i>Cognome e Nome</i>	<i>Carica</i>	<i>Presente</i>
ROPA LORIS	SINDACO	S
LAZZARI MASSIMILIANO	VICE SINDACO	S
CASTELLUCCI CARLO	ASSESSORE	S
COCCHI MIRNA	ASSESSORE	S
MANFREDINI SILVIA	ASSESSORE	S
MONARI CARLO	ASSESSORE	S
<i>Totale Presenti: 6</i>		<i>Totali Assenti: 0</i>

Assenti giustificati i signori:

Nessun convocato risulta assente giustificato

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, CICCIA ANNA ROSA.

Il Sig. ROPA LORIS in qualità di SINDACO assume la presidenza e, constatata la legalità della adunanza, dichiara aperta la seduta invitando la Giunta a deliberare sull'oggetto sopra indicato.

**OGGETTO:**

**APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SUL TORRENTE SAMOGGIA.**

**LA GIUNTA COMUNALE**

Visti:

- la deliberazione di Consiglio Comunale n. 19 del 28.02.2013, esecutiva, con la quale è stata approvata la convenzione con il Comune di San Giovanni in Persiceto per l'esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia e si individuava il Comune di Anzola dell'Emilia quale Comune capofila per l'esecuzione dell'opera;
- la determinazione n. 220 del 14.06.2013, con la quale è stato conferito all'Ing. Giovanni Picone Chiodo di Bologna l'incarico per la progettazione e direzione lavori per gli interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia;
- la deliberazione di Giunta Comunale n. 102 del 27.06.2013, con la quale è stato approvato il progetto definitivo dei lavori di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey in località Santa Maria in Strada;

Preso atto che in data 12.12.2013 al Prot. n. 24.058 è pervenuta l'autorizzazione idraulica dal Servizio Tecnico Bacino Reno di Bologna per il progetto di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey in località Santa Maria in Strada - 1° stralcio;

Visto l'art. 149, lettera a, del D.Lgs. n. 42/2004;

Visto, inoltre, il Progetto Esecutivo 1° stralcio redatto dall'Ing. Giovanni Picone Chiodo, pervenuto in data 19.12.2013 al Prot. n. 24.611, relativo agli interventi di cui sopra, per una spesa complessiva di € 199.953,71 risultante dal quadro economico riportato in parte dispositiva;

Considerato che gli elaborati tecnici prodotti sono conformi a quanto richiesto dall'art. 24 del D.P.R. 5 ottobre 2010 n. 207, rispondono alle finalità da conseguire e sono pertanto meritevoli di approvazione;

Dato atto che il Responsabile del Procedimento, Dr. Davide Fornalè, ha proceduto alla validazione del progetto esecutivo, ai sensi del D.Lgs. n. 163/2006 e successive modificazioni e integrazioni;

Dato atto altresì che il relativo finanziamento verrà assicurato mediante utilizzo di risorse disponibili sul Cap. 281116 art. 703 anno 2013;

Dato atto che, in applicazione dell'art. 49 del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267 e successive modificazioni e integrazioni, è stato acquisito:

- a) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Tecnica in ordine alla regolarità tecnica;
- b) il parere favorevole espresso dal Direttore dell'Area Economico/Finanziaria e Controllo in ordine alla regolarità contabile;

Con voti unanimi resi nei modi di legge

**DELIBERA**

Per tutto quanto in premessa descritto:

- 1) Di approvare il Progetto Esecutivo 1° stralcio realizzazione di interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia, redatto dal Progettista Ing. Giovanni Picone Chiodo, Tecnico incaricato, pervenuto in data 19.12.2013 al Prot. n. 24.611, allegato al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale, per una spesa complessiva di € 199.953,71 risultante dal seguente quadro economico:

- Importo totale lavori a base d'asta	€	133.266,23
- Importo oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	4.162,25
- Importo complessivo dei lavori	€	137.428,48
- IVA 22%	€	30.234,27
- <b>Importo lavori comprensivo di IVA</b>	€	<b>167.662,75</b>
- Spese di progettazione, direzione lavori, coordinamento lavori progettazione/esecuzione	€	23.950,00
- Collaudo	€	1.500,00
- Sommano	€	25.450,00
- Contributo integrativo Inarcassa 4%	€	1.018,00
- Sommano	€	26.468,00
- IVA 22%	€	5.822,96
- <b>Totale spese tecniche comprensivo oneri</b>	€	<b>32.290,96</b>
-----		
<b>TOTALE</b>	€	<b>199.953,71</b>
=====		

- 2) Di dare atto che il Progetto Esecutivo 1° stralcio, pervenuto in data 19.12.2013 al Prot. n. 24.611, allegato al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale, è composto dai seguenti elaborati:

1A	TAV. SDF
1B	TAV. PROGETTO
1C	TAV. INTERVENTI
1D	ESECUTIVO STRUTTURALE - NUOVA SPALLA LATO S.M.STRADA
1E	ESECUTIVO - APPOGGI SU PILE
1F	SEGNALETICA
2	RELAZIONE DESCRITTIVA
3A	RELAZIONE DI CALCOLO - calcolo e verifica spalla in c.a.
3B	RELAZIONE DI CALCOLO - studio della struttura in acciaio
3C	ILL. SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE
3D	RELAZIONE DI CALCOLO - calcolo e verifica degli appoggi sulle pile
4	RELAZIONE GEOLOGICA – GEOTECNICA – MODELLAZIONE SISMICA ALL. 1 ALL. 2
5	TAV. SEZIONE STRATIGRAFICA
6	VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA
7	DOC. FOTOGRAFICA
8	PIANO DI MANUTENZIONE DELLA PARTE STRUTTURALE

9	RELAZIONE SUI MATERIALI
10	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
11	CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
12	ELENCO PREZZI
14	DIAGRAMMA DI GANTT
15	PIANO DI SICUREZZA
	FASI TAV. LAY OUT E SEGNALETICA
	Allegato A
	Allegato B
	Allegato C
	Fascicolo con le caratteristiche dell'opera

e che il medesimo risponde alle finalità da conseguire ed è stato redatto nel rispetto di tutte le norme tecniche e legislative vigenti in materia;

- 3) Di dare atto altresì che con successivi provvedimenti si procederà, alla individuazione della modalità di scelta del contraente e all'assunzione del relativo impegno di spesa in base all'esito della stessa, sulla base del disposto dell'art. 192 del D.Lgs. 18.08.2000, n. 267;
- 4) Di dare atto che l'opera è finanziata in quota parte con risorse proprie e in quota parte con risorse trasferite da parte del Comune di San Giovanni in Persiceto, come meglio definito nella convenzione approvata con deliberazione di Consiglio Comunale n. 19 del 28.02.2013, disponibili sul Cap. 281116 art. 703 anno 2013;

Con separata ed unanime votazione si dichiara immediatamente eseguibile la presente deliberazione, ai sensi dell'art. 134 - 4° comma - del Decreto Legislativo 18.08.2000 n. 267.

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA - COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
 PROVINCIA DI BOLOGNA



INTERVENTI DI MANUTENZIONE  
 STRAORDINARIA DEL PONTE  
 BAILEY SU TORRENTE SAMOGGIA  
 1° STRALCIO ESECUTIVO

Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia  
 Bologna

Oggetto: -PIANTE  
 -PROSPETTI  
 -SEZIONI

Progettista: Ing. Giovanni PICONE CHIODO  
 via M. E. Leida, 367  
 40132 Bologna  
 Tel./fax. 051.40.26.52

Elaborato: 1.A

RILEVIO  
 STATO DI FATTO

Data  
 Giugno 2013

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA - COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
 PROVINCIA DI BOLOGNA



INTERVENTI DI MANUTENZIONE  
 STRAORDINARIA DEL PONTE  
 BAILEY SU TORRENTE SAMOGGIA  
 1° STRALCIO ESECUTIVO

Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia  
 Bologna

Oggetto: -PIANTE  
 -PROSPETTI  
 -SEZIONI

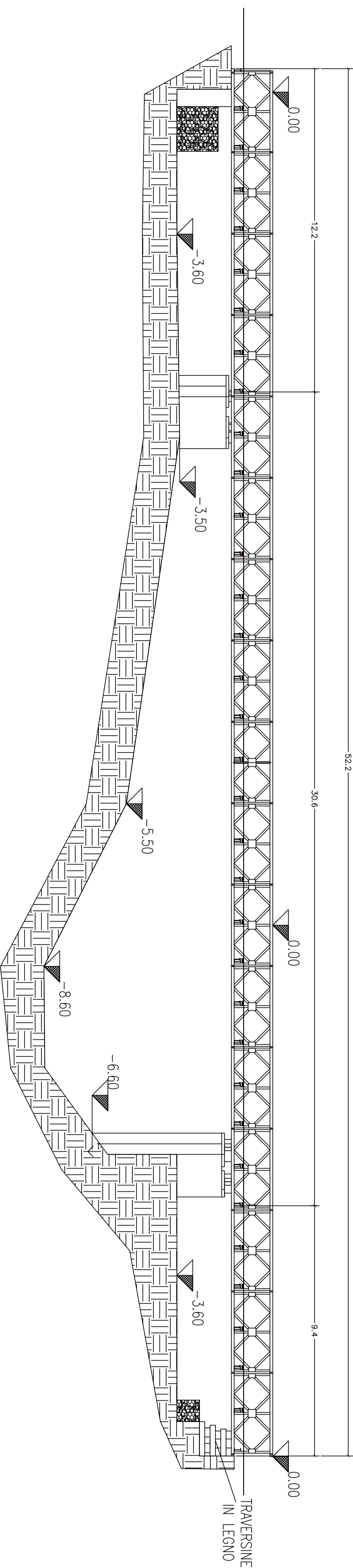
Progettista: Ing. Giovanni PICONE CHIODO  
 via M. E. Leida, 367  
 40132 Bologna  
 Tel./fax. 051.40.26.52

Elaborato: 1.C

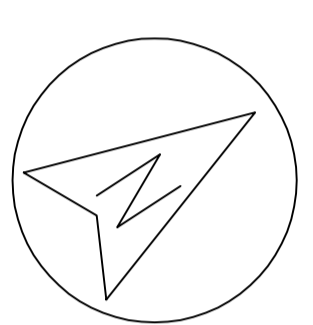
INTERVENTI

Data  
 Giugno 2013

BORGATA CITTA'

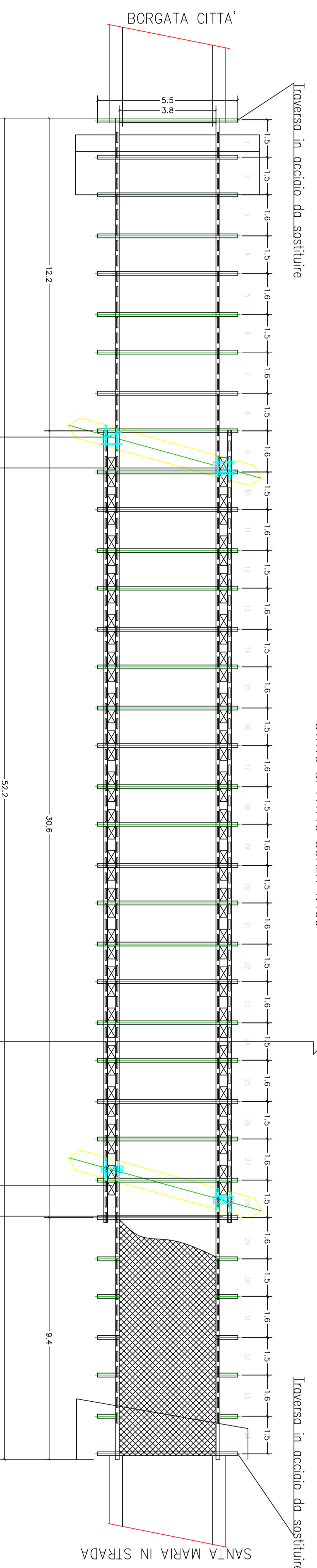


SANTA MARIA IN STRADA

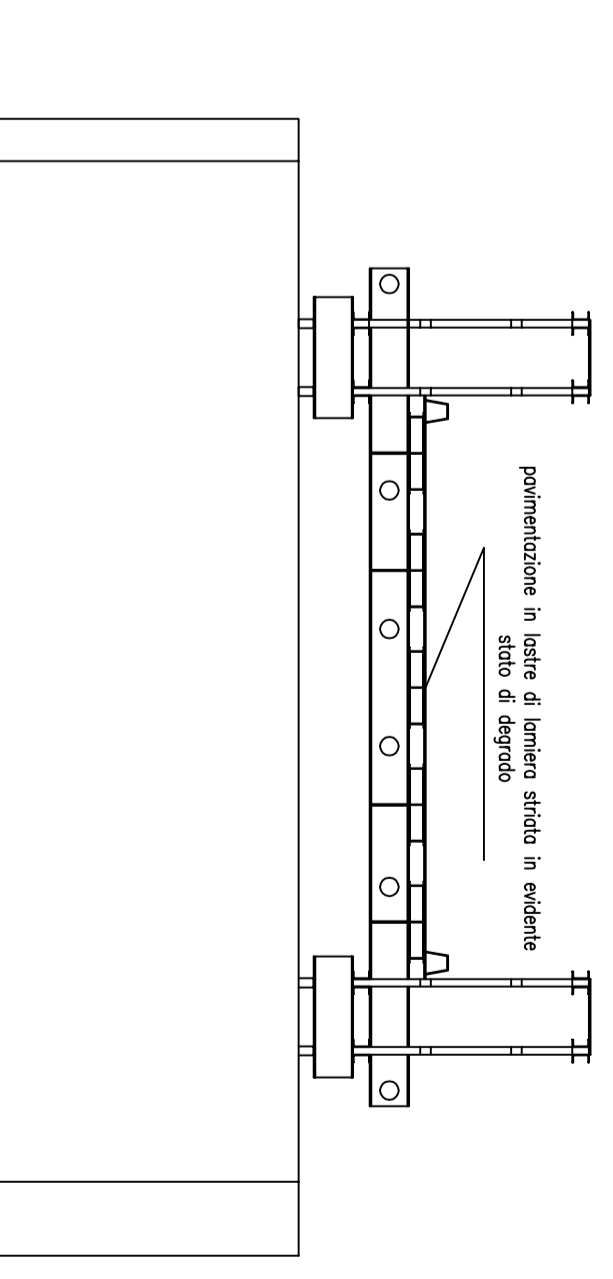


PROSPETTO SUD PONTE BAILEY  
 STATO DI FATTO SCALA 1:100

PIANTA PONTE BAILEY  
 STATO DI FATTO SCALA 1:100

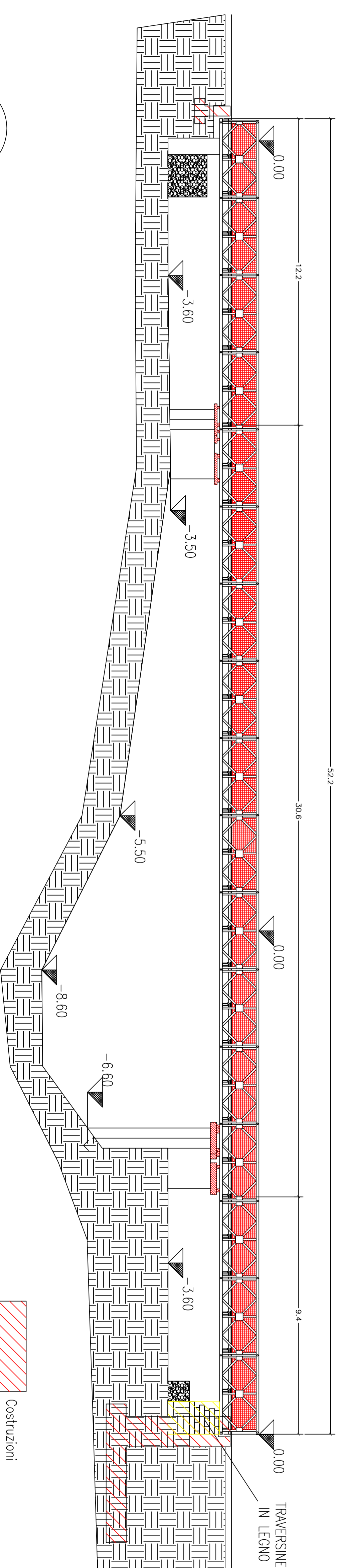


SANTA MARIA IN STRADA

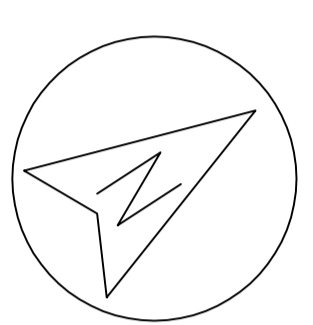


SEZIONE C-C PONTE BAILEY  
 STATO DI FATTO SCALA 1:50

BORGATA CITTA'

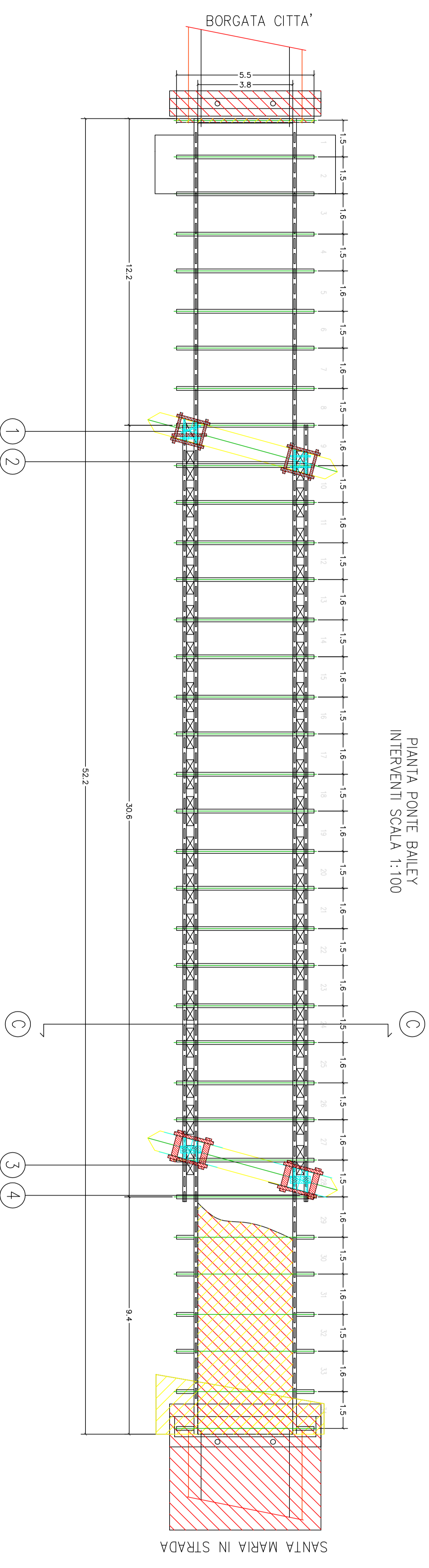


SANTA MARIA IN STRADA

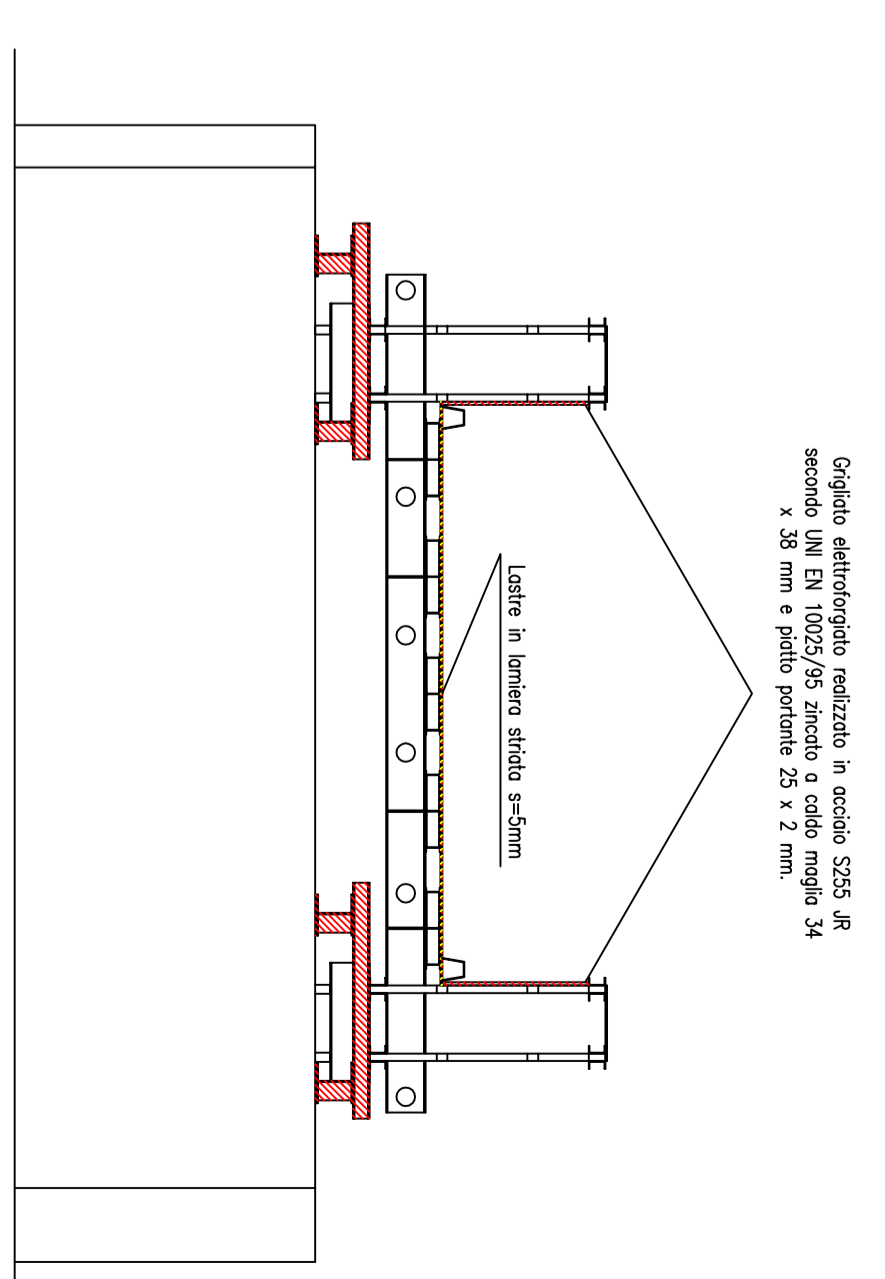


PROSPETTO SUD PONTE BAILEY  
 INTERVENTI SCALA 1:100

PIANTA PONTE BAILEY  
 INTERVENTI SCALA 1:100



SANTA MARIA IN STRADA



SEZIONE C-C PONTE BAILEY  
 INTERVENTI SCALA 1:50



INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SU TORRENTE SAMOGGIA 1° STRALCIO ESECUTIVO

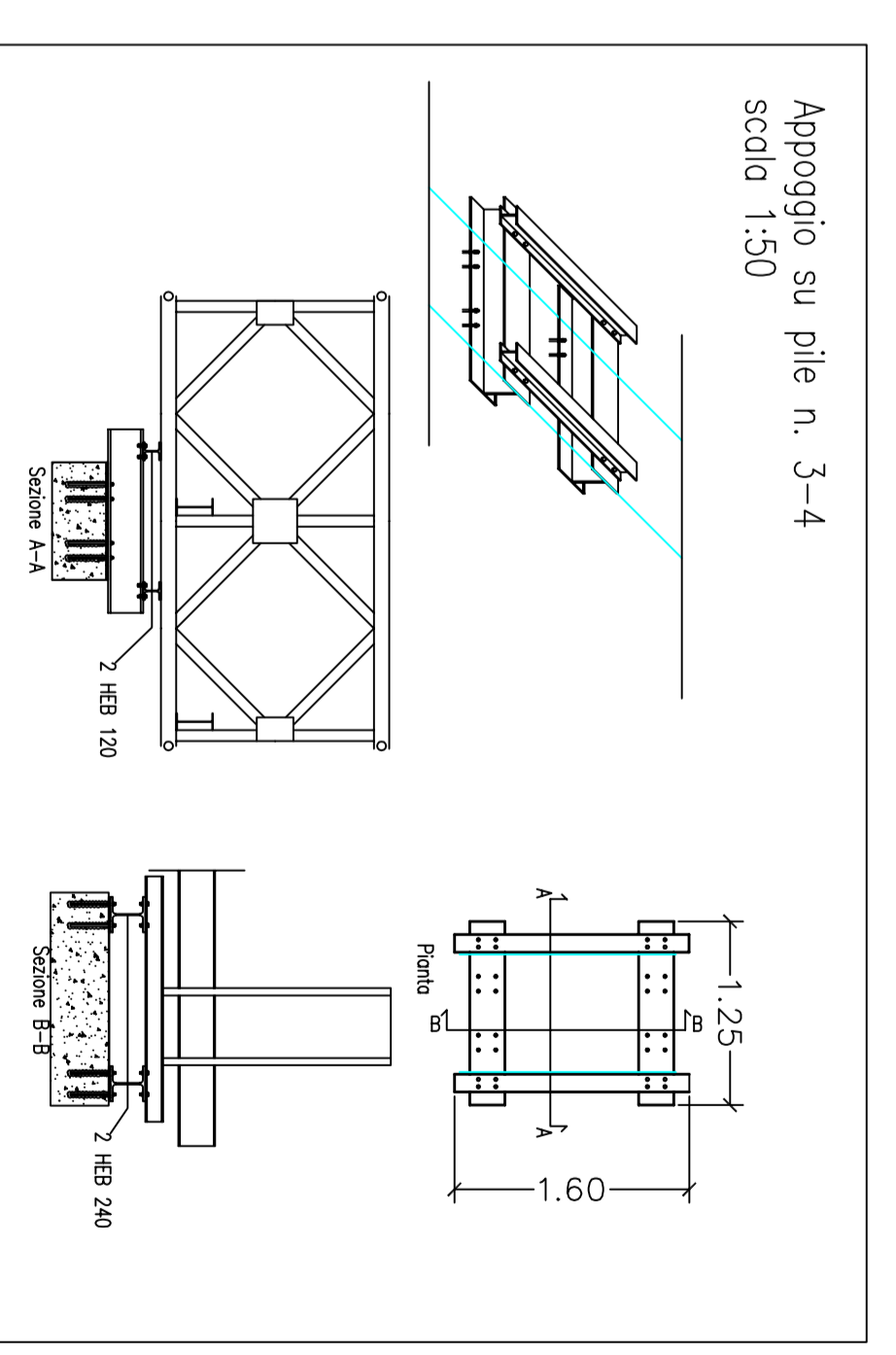
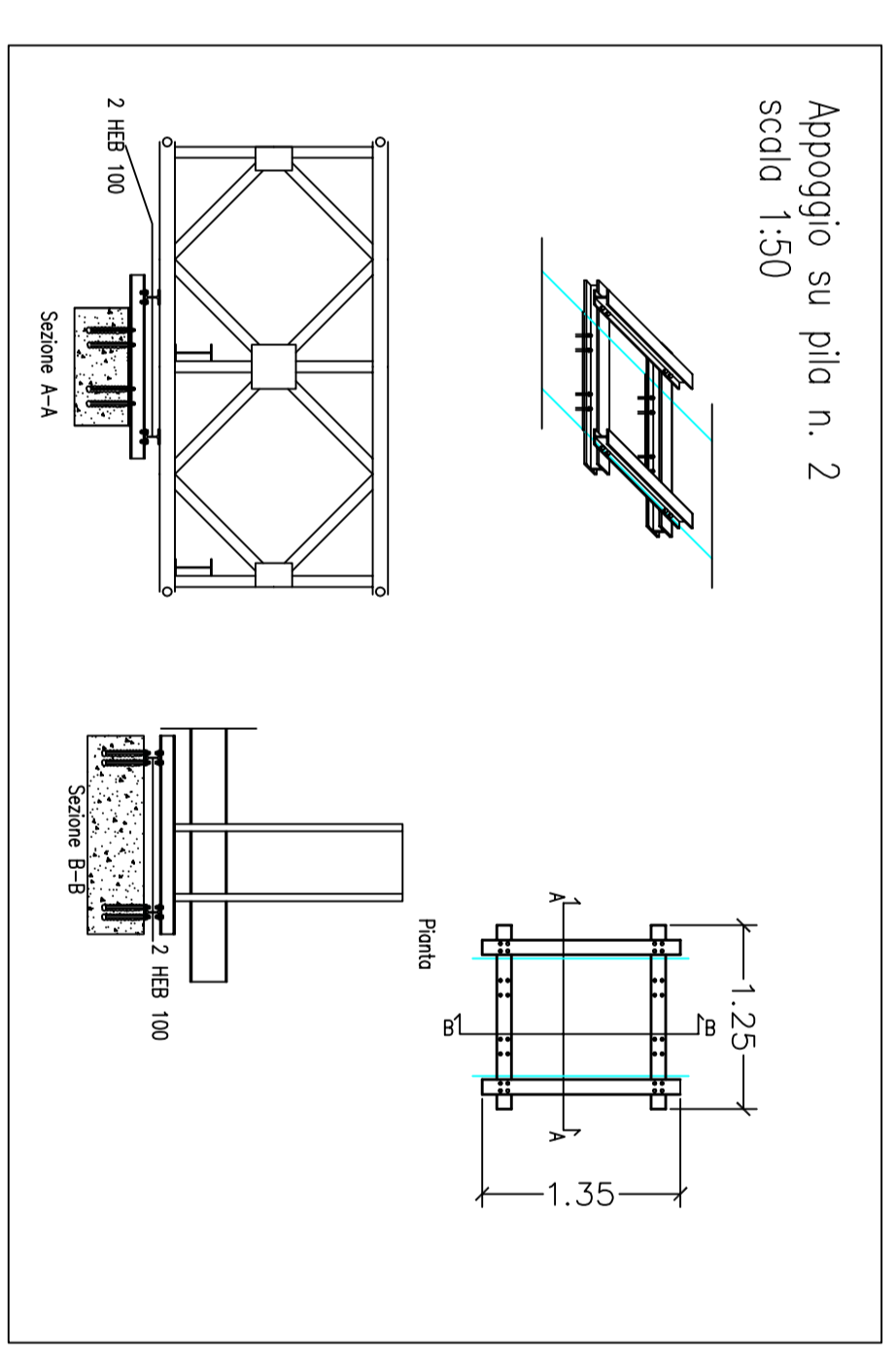
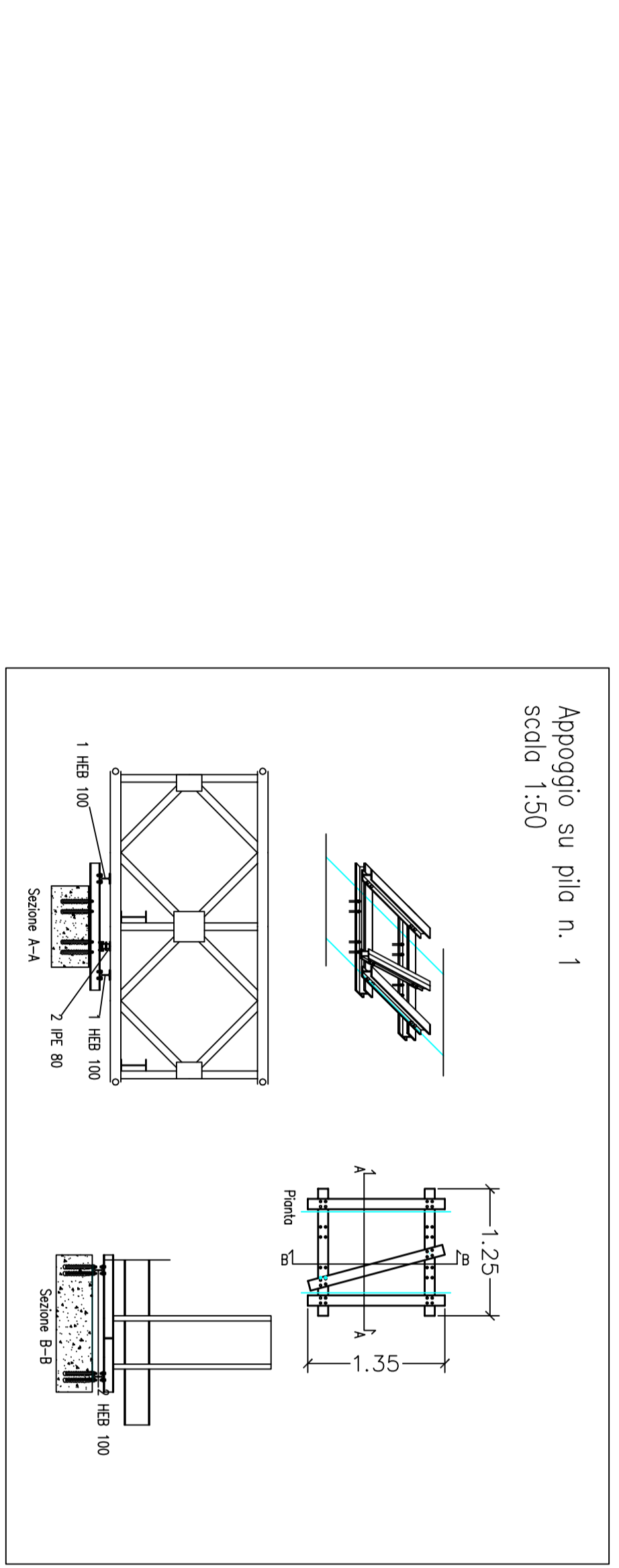
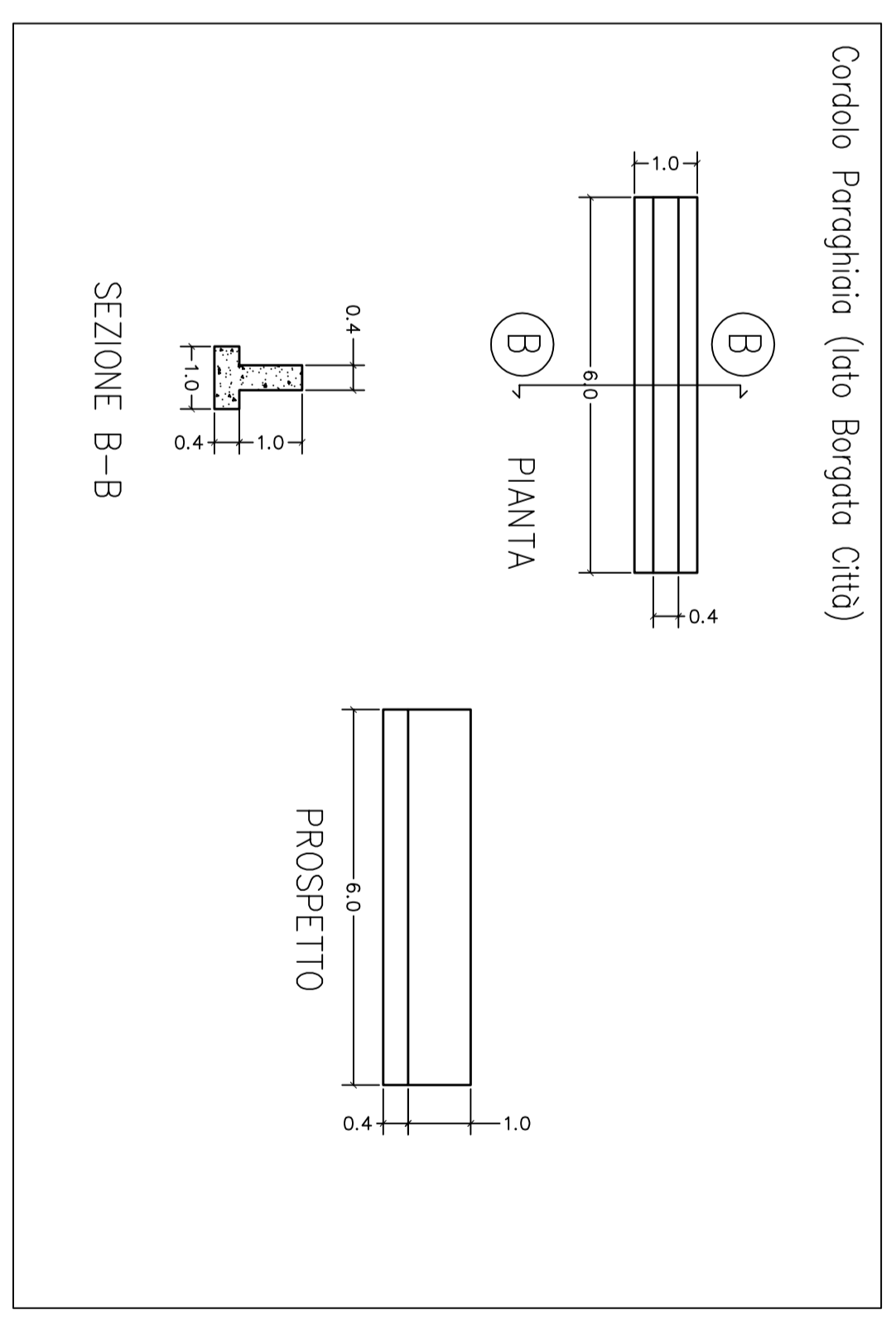
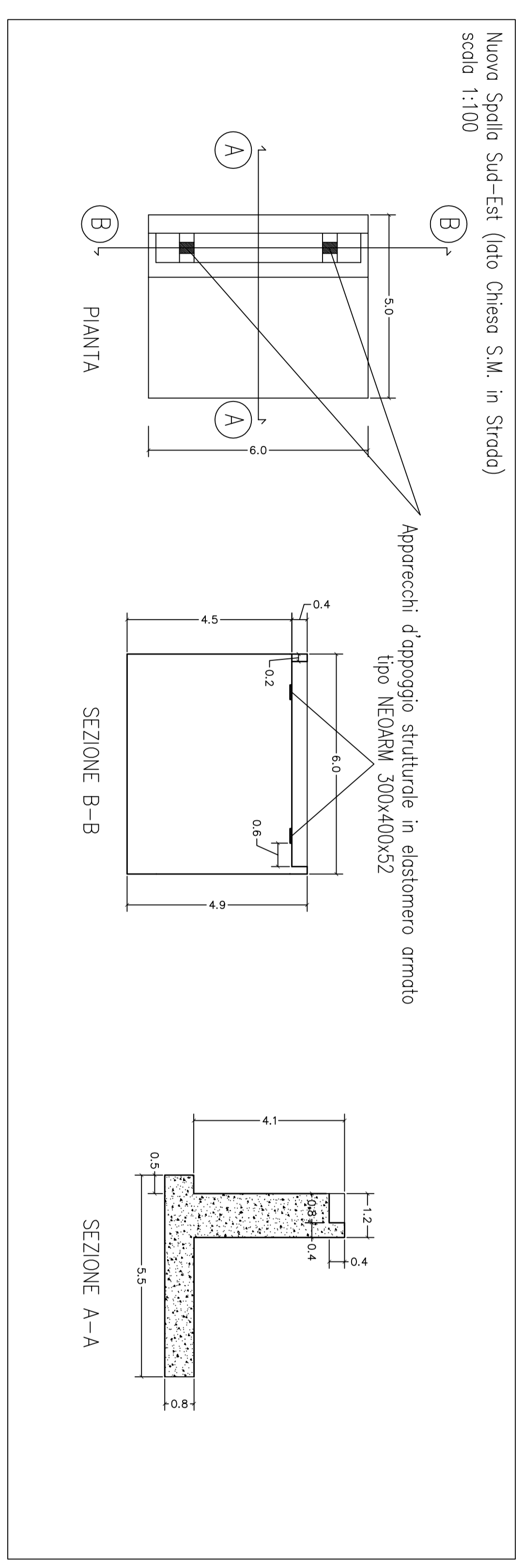
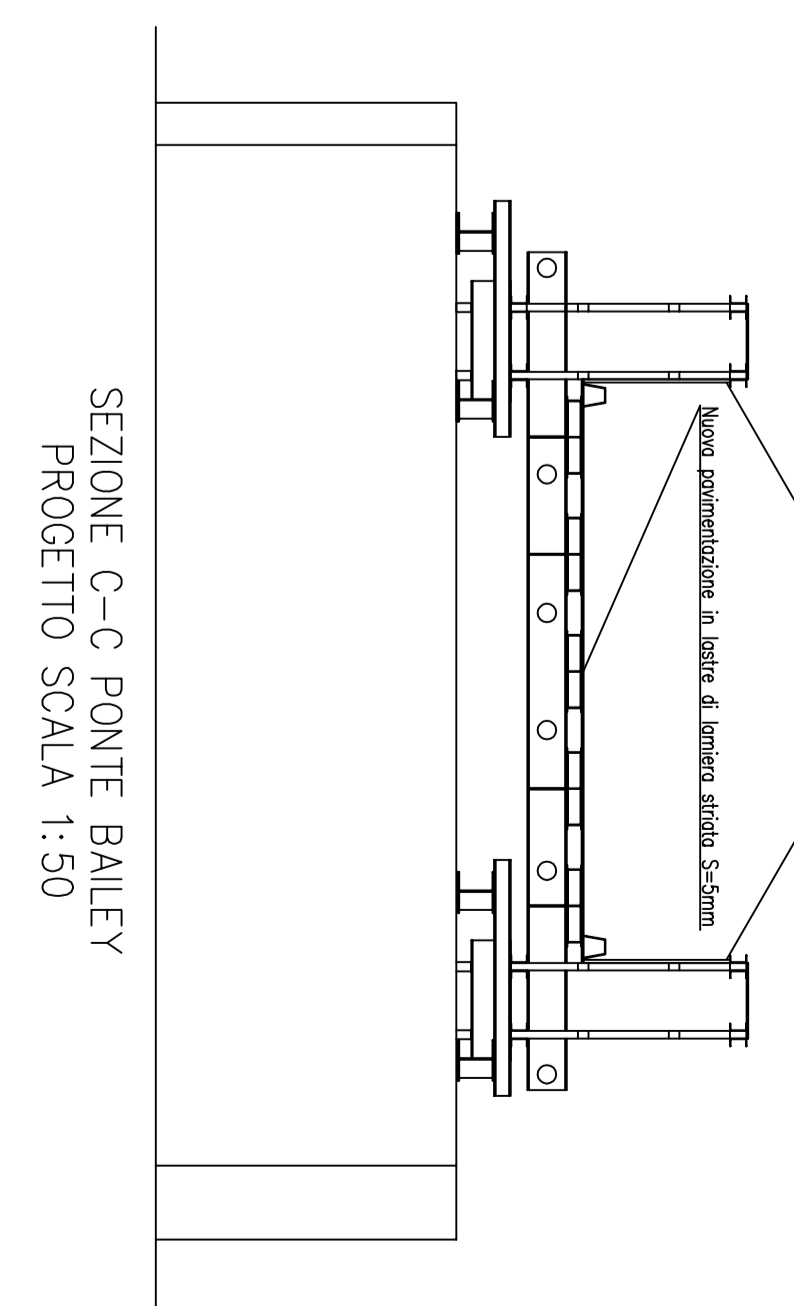
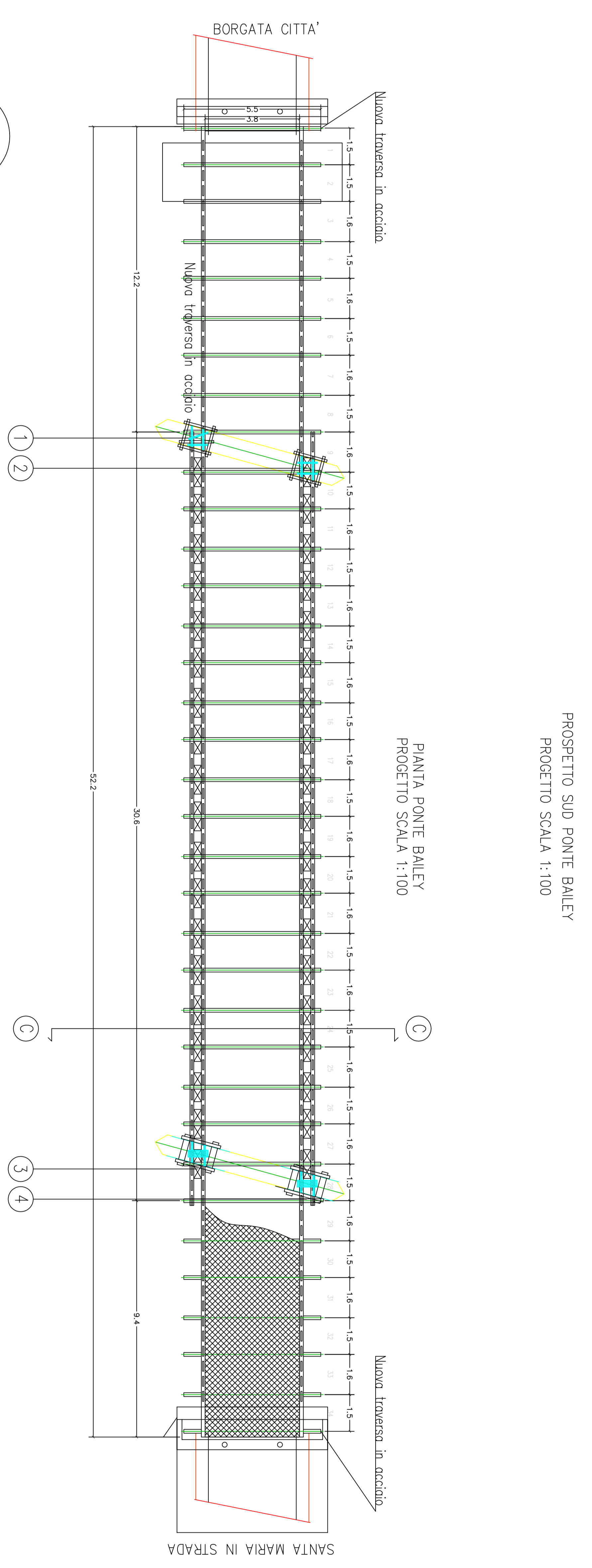
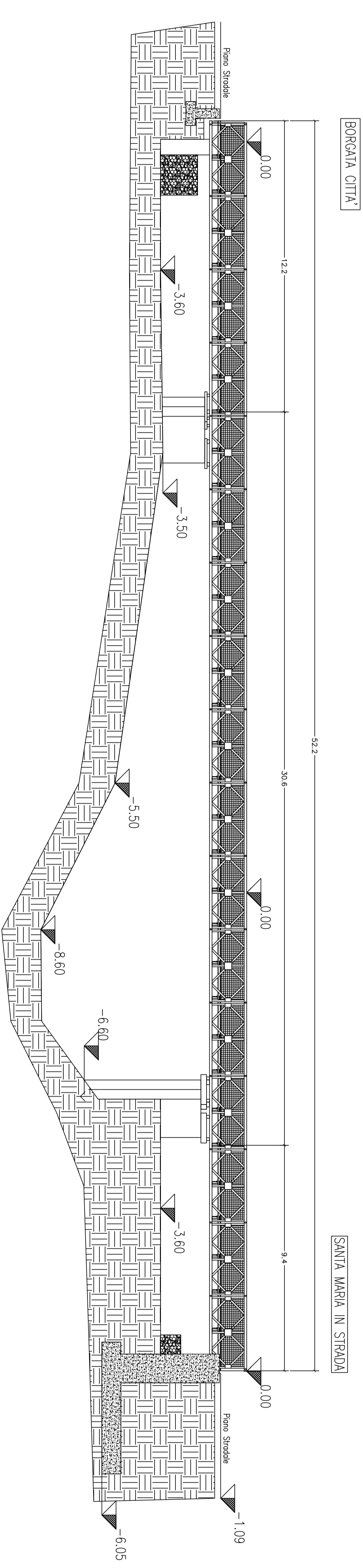
Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia  
 Bologna

Oggetto: -PIANTE  
 -PROSPETTI  
 -SEZIONI

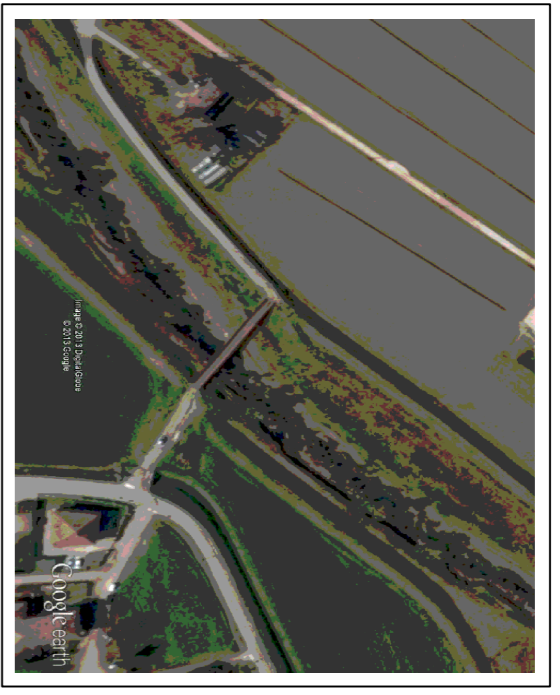
Progettista: ing. Giovanni PICONE CHIQUO  
 via M. E. Lepido, 367  
 40132 Bologna  
 Tel./Fax 051.40.26.52

Elaborato: 1.B

PROGETTO  
 Data  
 Giugno 2013



COMUNE DI ANZZA DELL'EMILIA – COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PESCICO  
PROVINCIA DI BOLOGNA



INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SU TORRENTE SAMOGGIA 1° STRALCIO ESECUTIVO

Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia  
Bologna

Oggetto: –PIANTE –ARMATURE  
–PROSPETTI  
–SEZIONI

Progettista: Ing. Giovanni PROCOE GIARDINO  
Via S. Maria Maddalena, 397  
40132 Bologna  
Tel./Fax. 051.40.28.52

Elaborato: 1.D

ESECUTIVO STRUTTURALE  
NUOVA SPALLA LATO S.M. IN STRADA

Data  
Giugno 2013

**CARATTERISTICHE MATERIALI:**

Si precisano di seguito i profili caratteristici dei materiali di cui si prevede l'impiego, si ritengono tali caratteristiche come le minime di riferimento, per elementi particolari potrebbero anche essere specificate caratteristiche migliorative:

Complementi per gatti di pulizia C1215  
f<sub>td</sub> = 12,45 N/mm<sup>2</sup>

Complementi per strutture C25/30 (S3)

f<sub>td</sub> = 24,90 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 430 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 275 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 360 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 1000 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 540 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

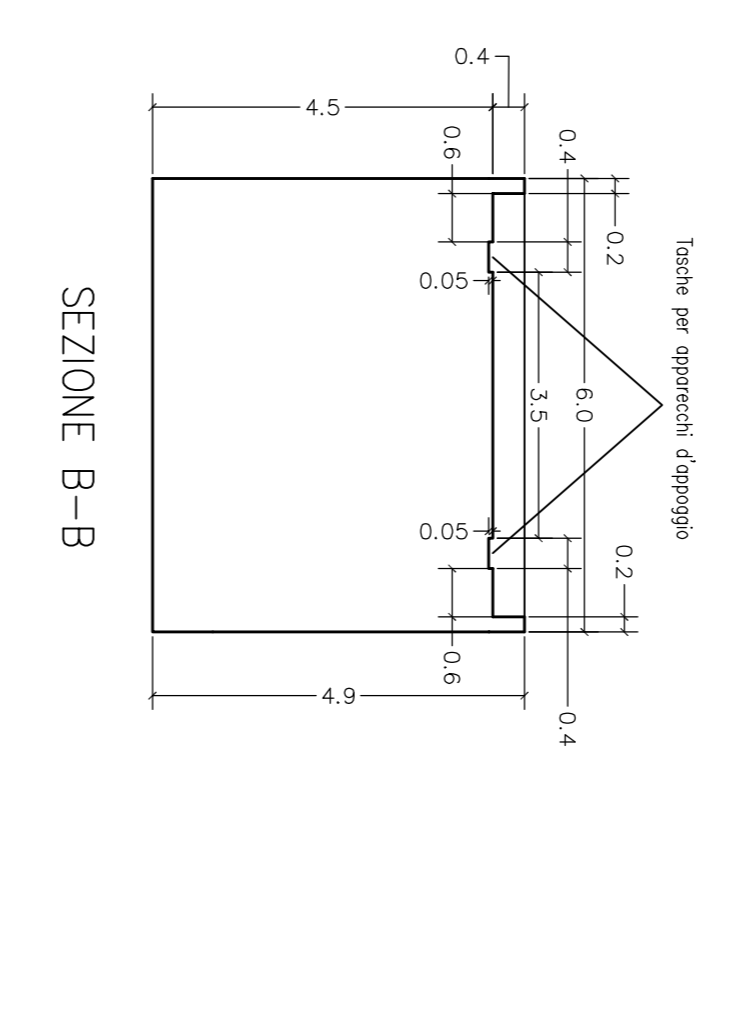
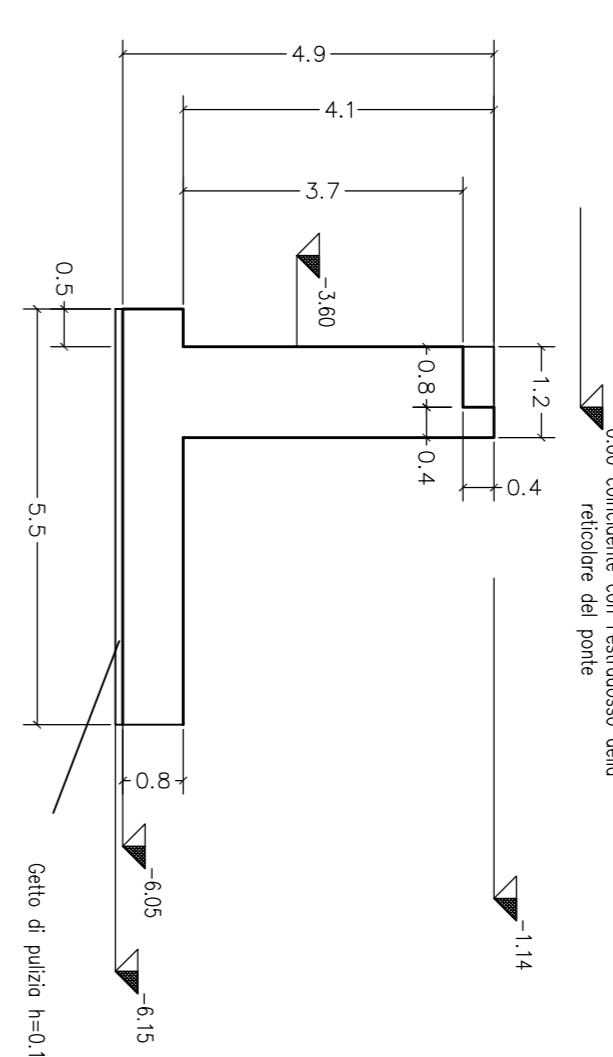
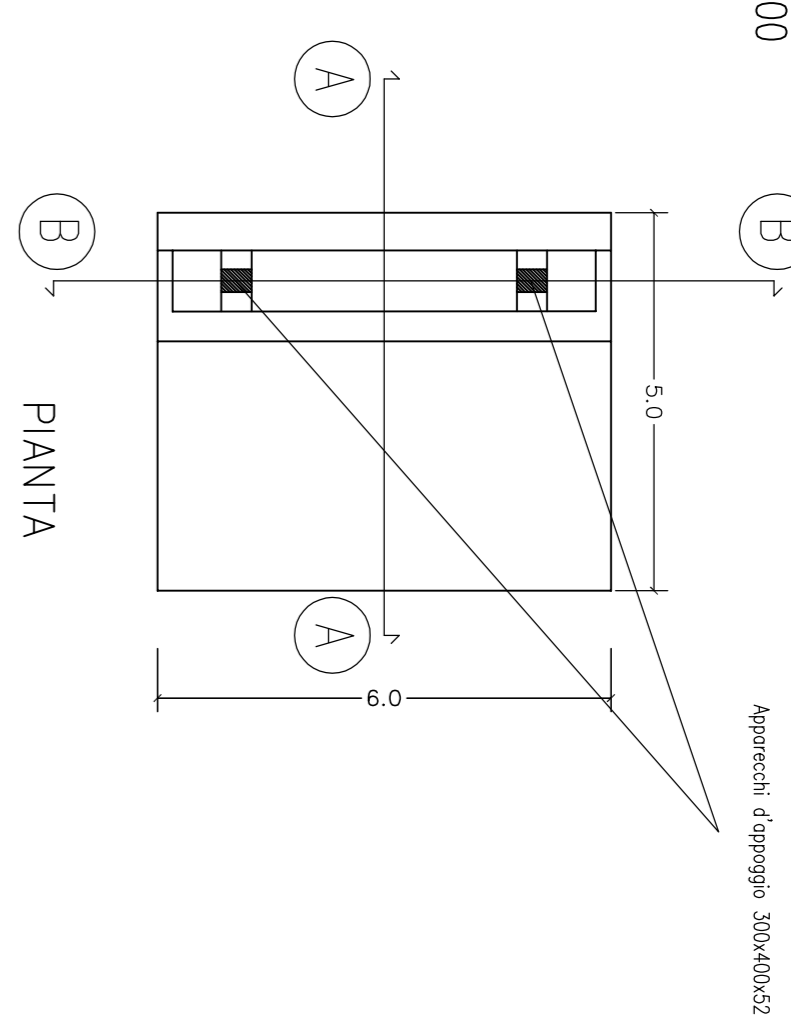
f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

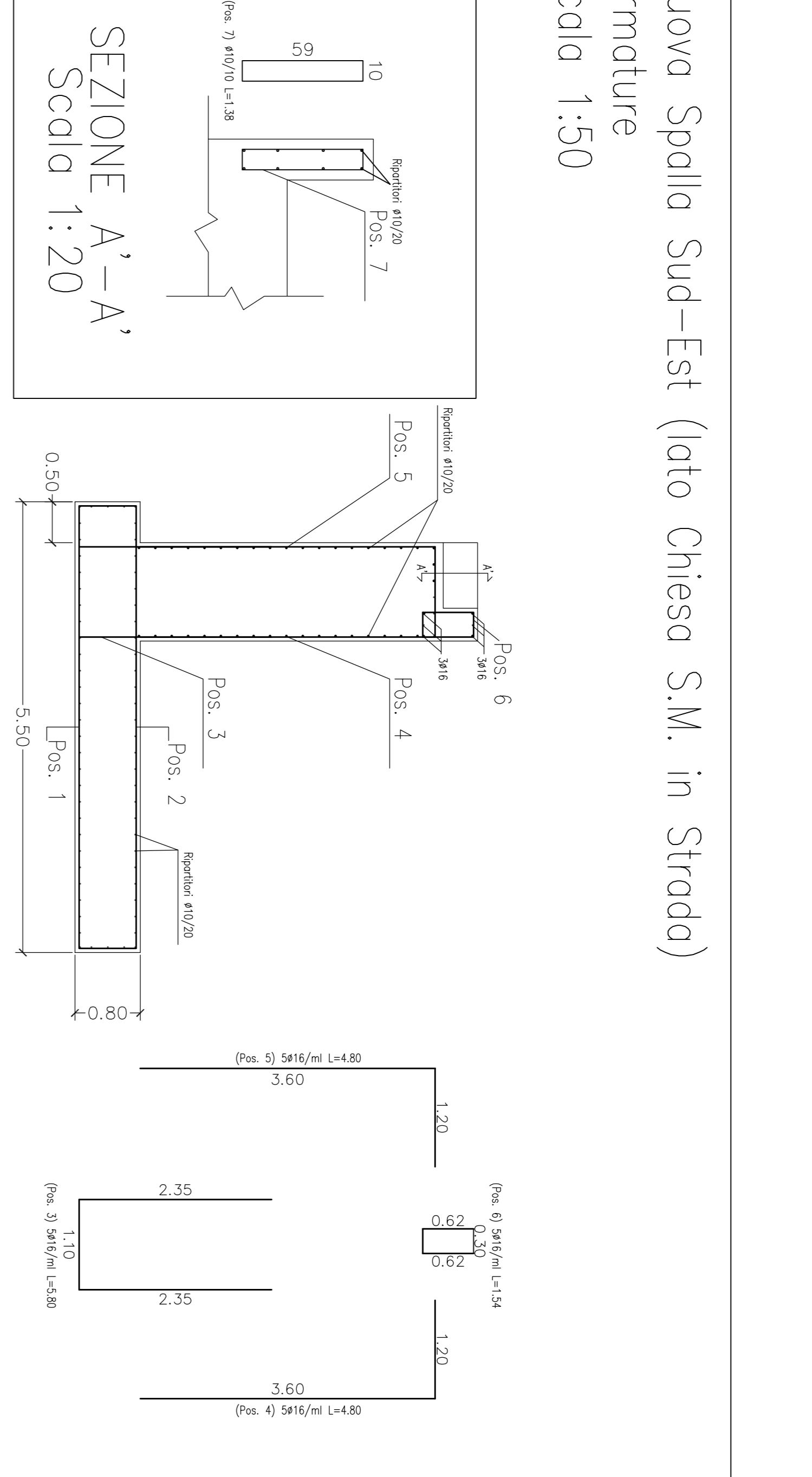
f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

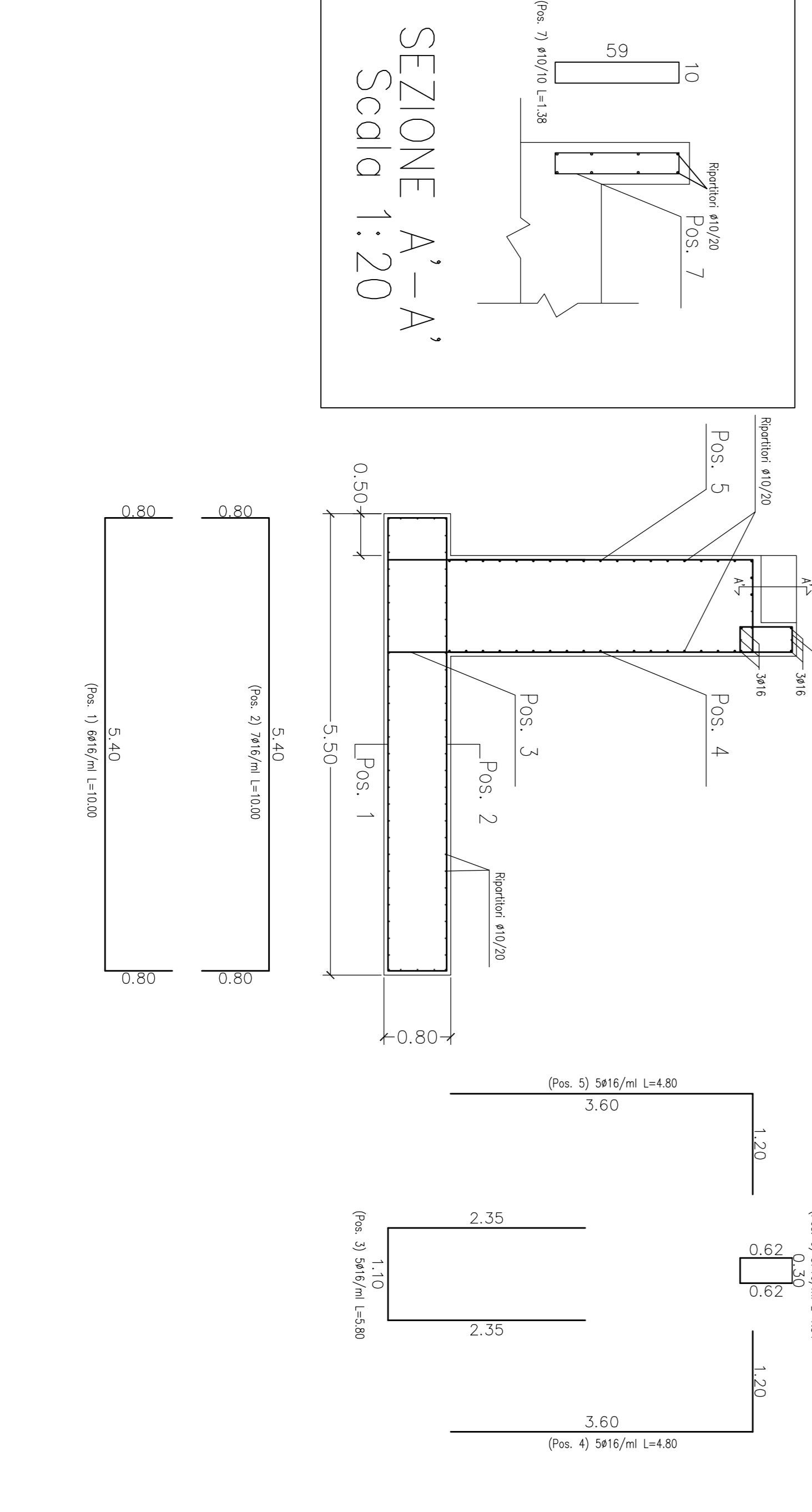
Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Completato  
Scala 1:100



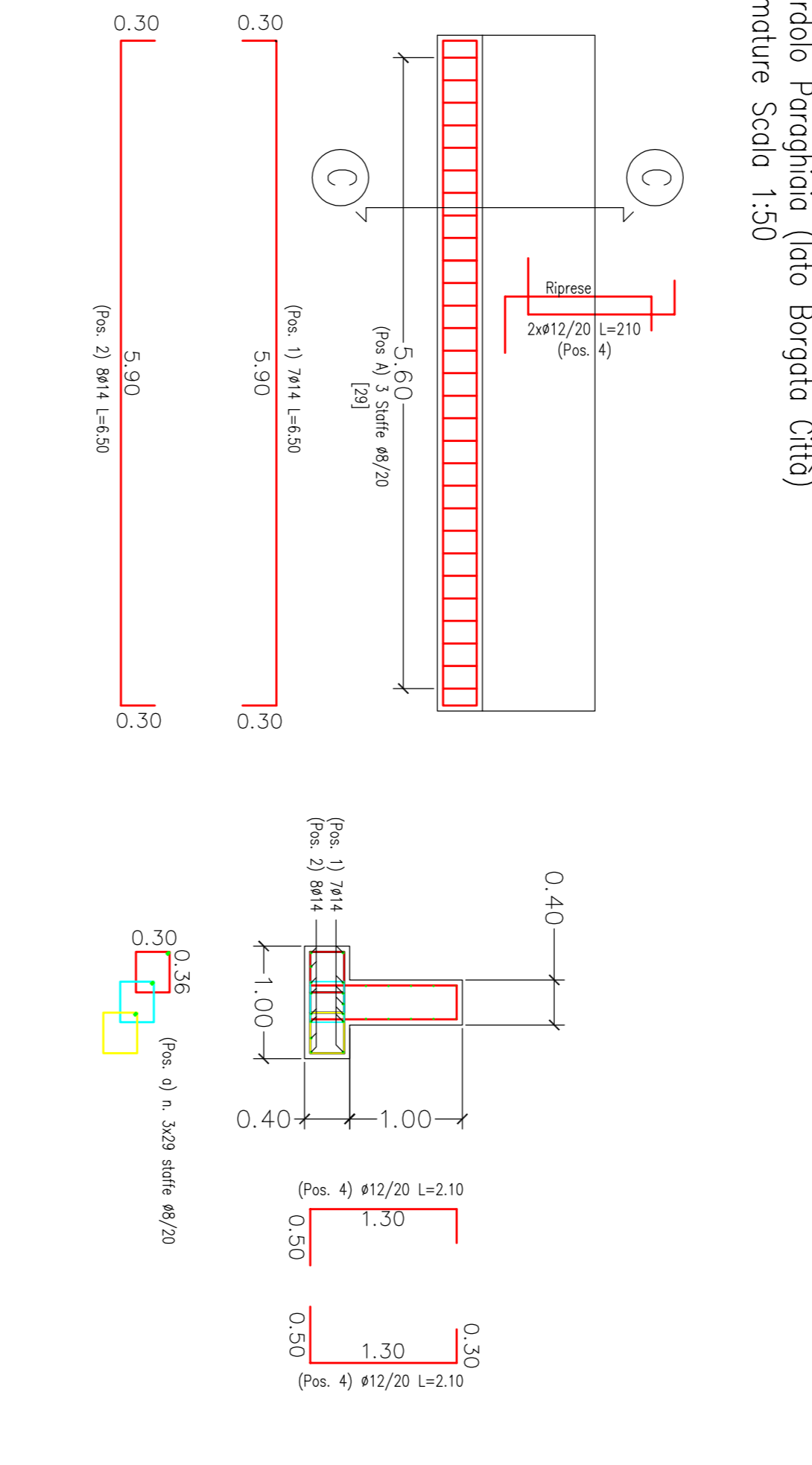
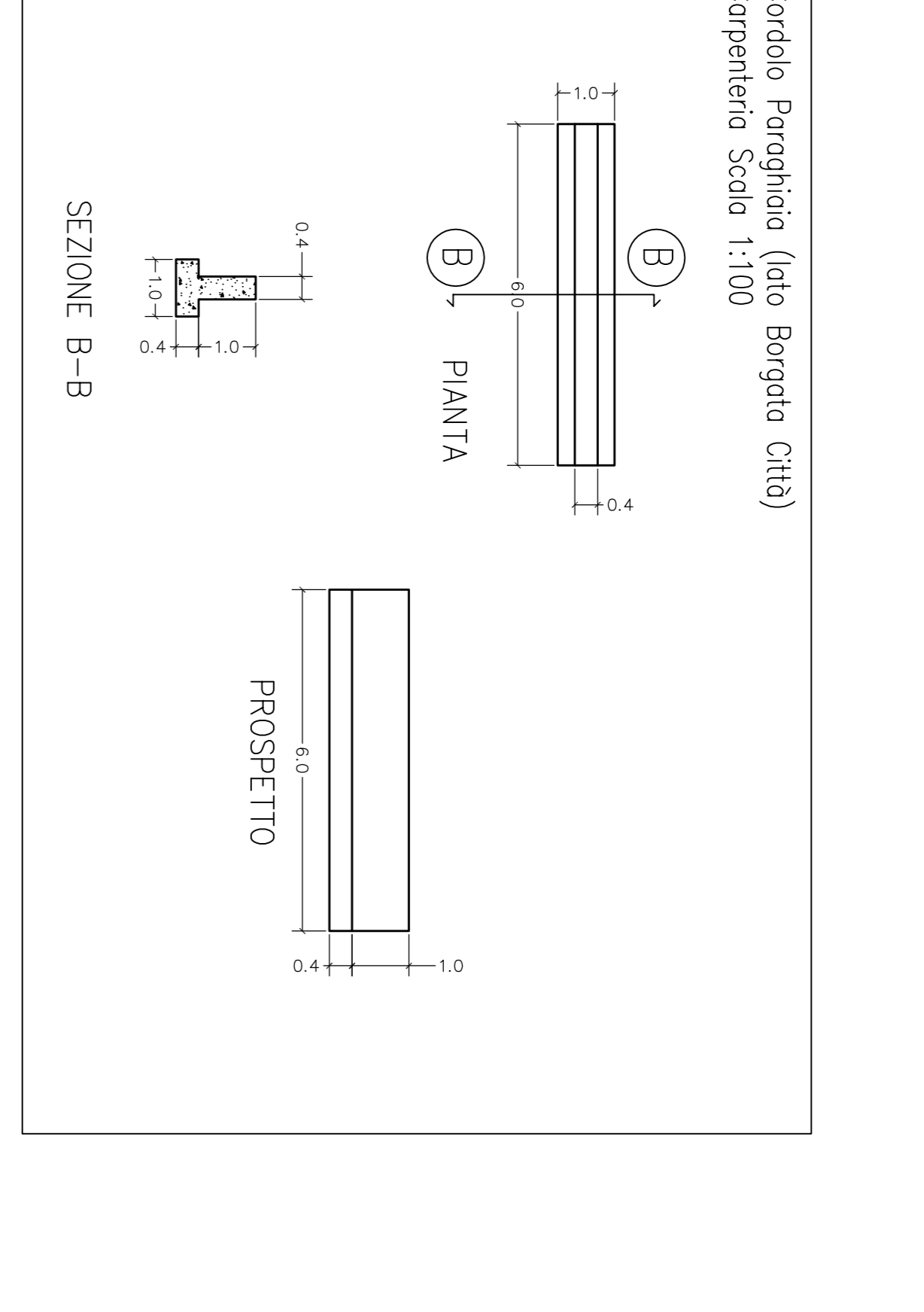
Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Armature  
Scala 1:50



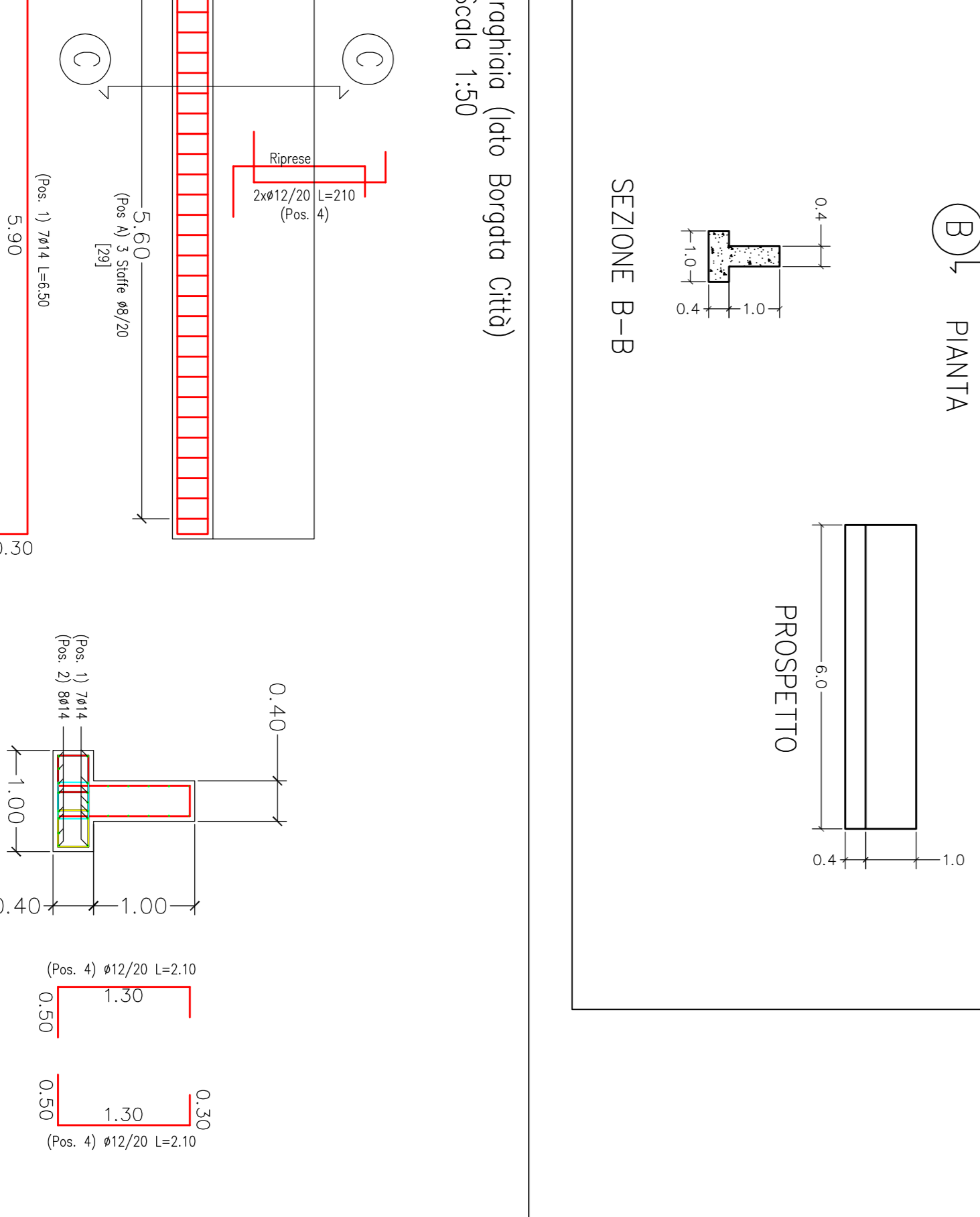
Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Armature  
Scala 1:50



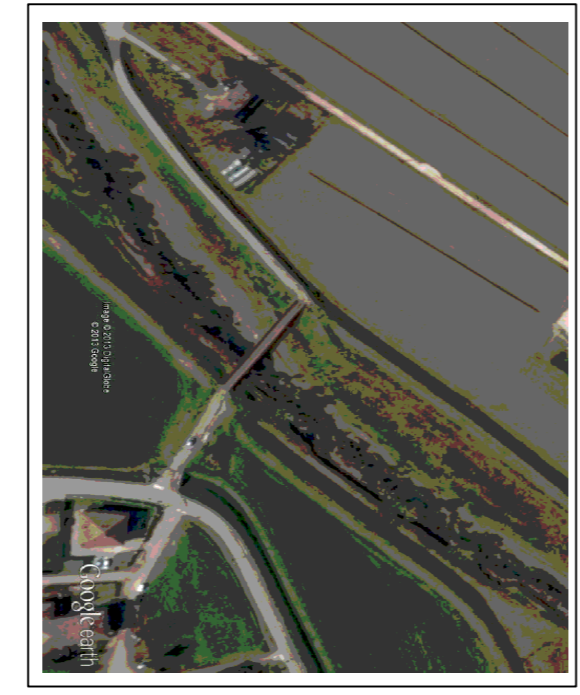
Cordolo Periploca (lato Borgo Gioi)  
Completato  
Scala 1:100



Cordolo Periploca (lato Borgo Gioi)  
Completato  
Scala 1:100



COMUNE DI ANZZA DELL'EMILIA – COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PESCICO  
PROVINCIA DI BOLOGNA



INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SU TORRENTE SAMOGGIA 1° STRALCIO ESECUTIVO

Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia  
Bologna

Oggetto: –PIANTE –ARMATURE  
–PROSPETTI  
–SEZIONI

Progettista: Ing. Giovanni PROCOE GIARDINO  
Via S. Maria Maddalena, 397  
40132 Bologna  
Tel./Fax. 051.40.28.52

Elaborato: 1.D

ESECUTIVO STRUTTURALE  
NUOVA SPALLA LATO S.M. IN STRADA

Data  
Giugno 2013

**CARATTERISTICHE MATERIALI:**

Si precisano di seguito i profili caratteristici dei materiali di cui si prevede l'impiego, si ritengono tali caratteristiche come le minime di riferimento, per elementi particolari potrebbero anche essere specificate caratteristiche migliorative:

Complementi per gatti di pulizia C1215  
f<sub>td</sub> = 12,45 N/mm<sup>2</sup>

Complementi per strutture C25/30 (S3)

f<sub>td</sub> = 24,90 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 430 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 275 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 360 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 1000 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 540 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

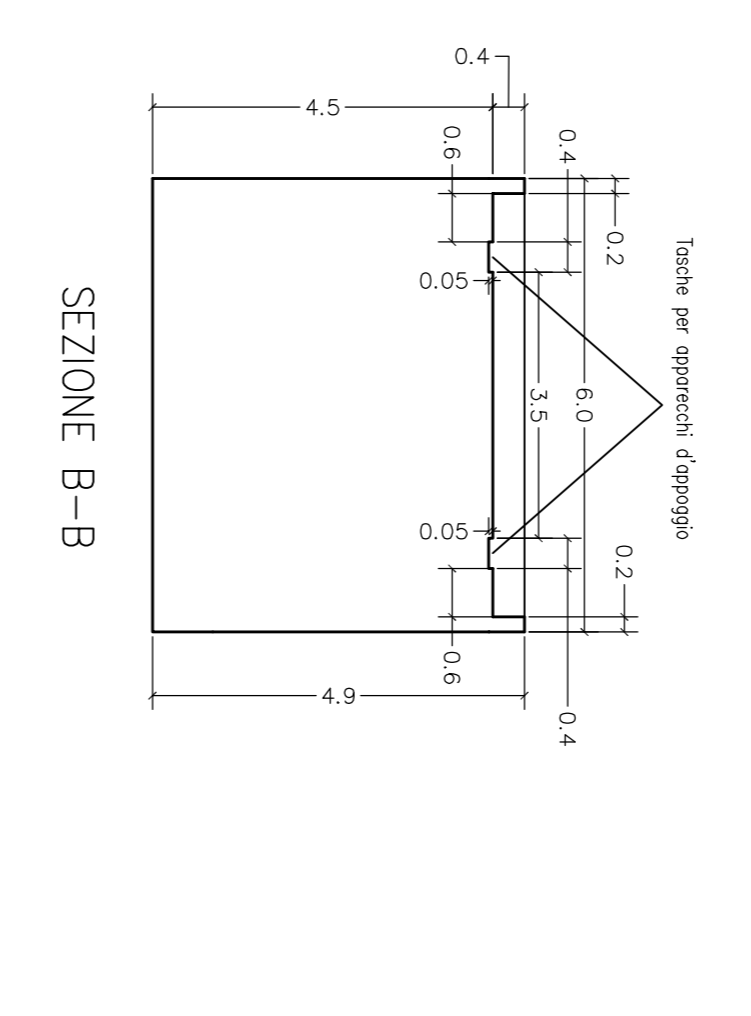
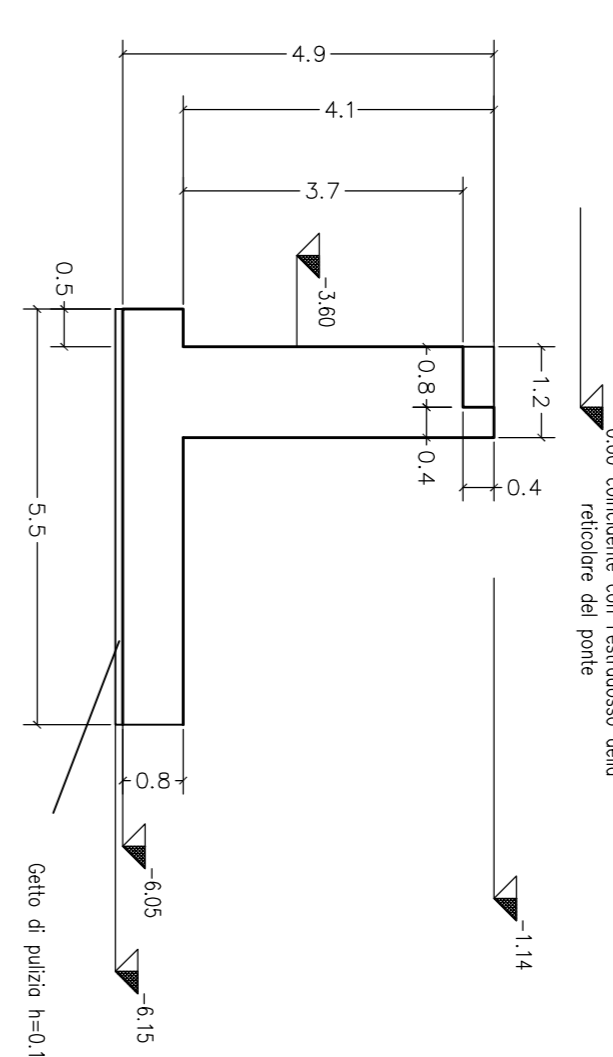
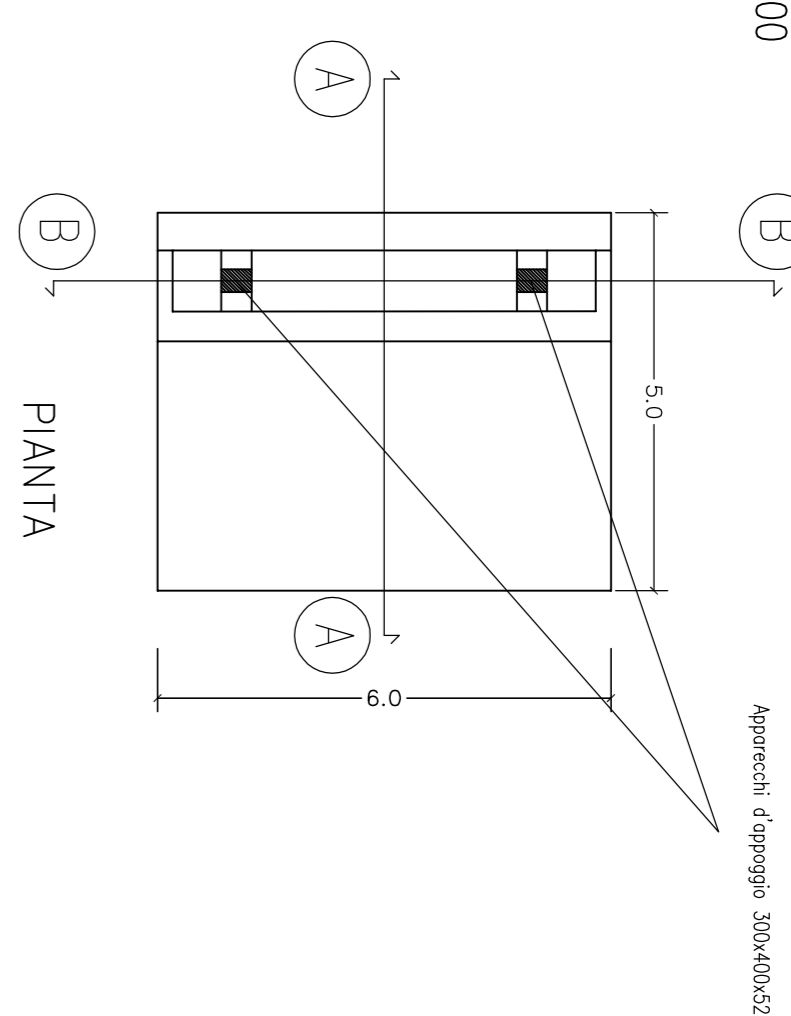
f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

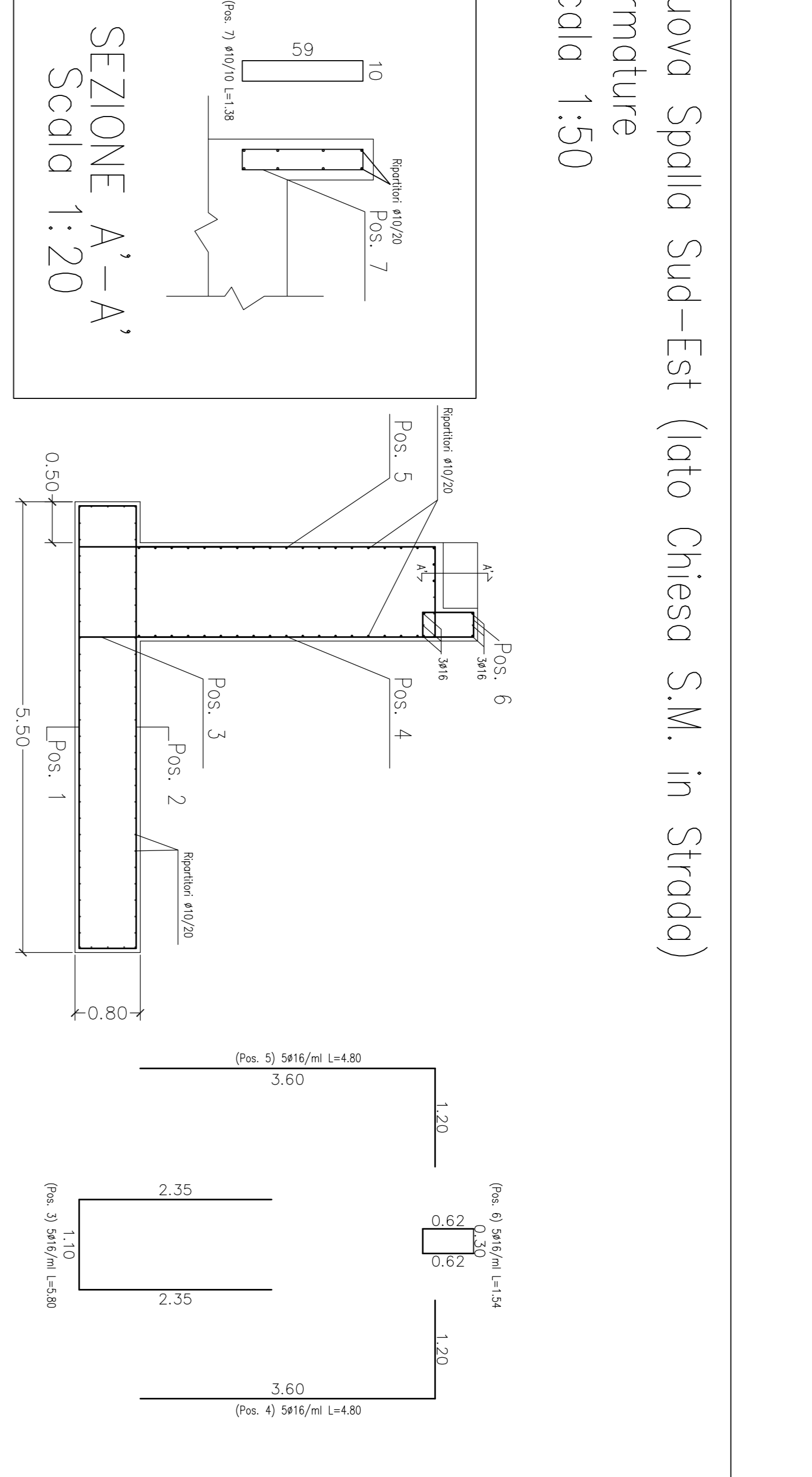
f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>

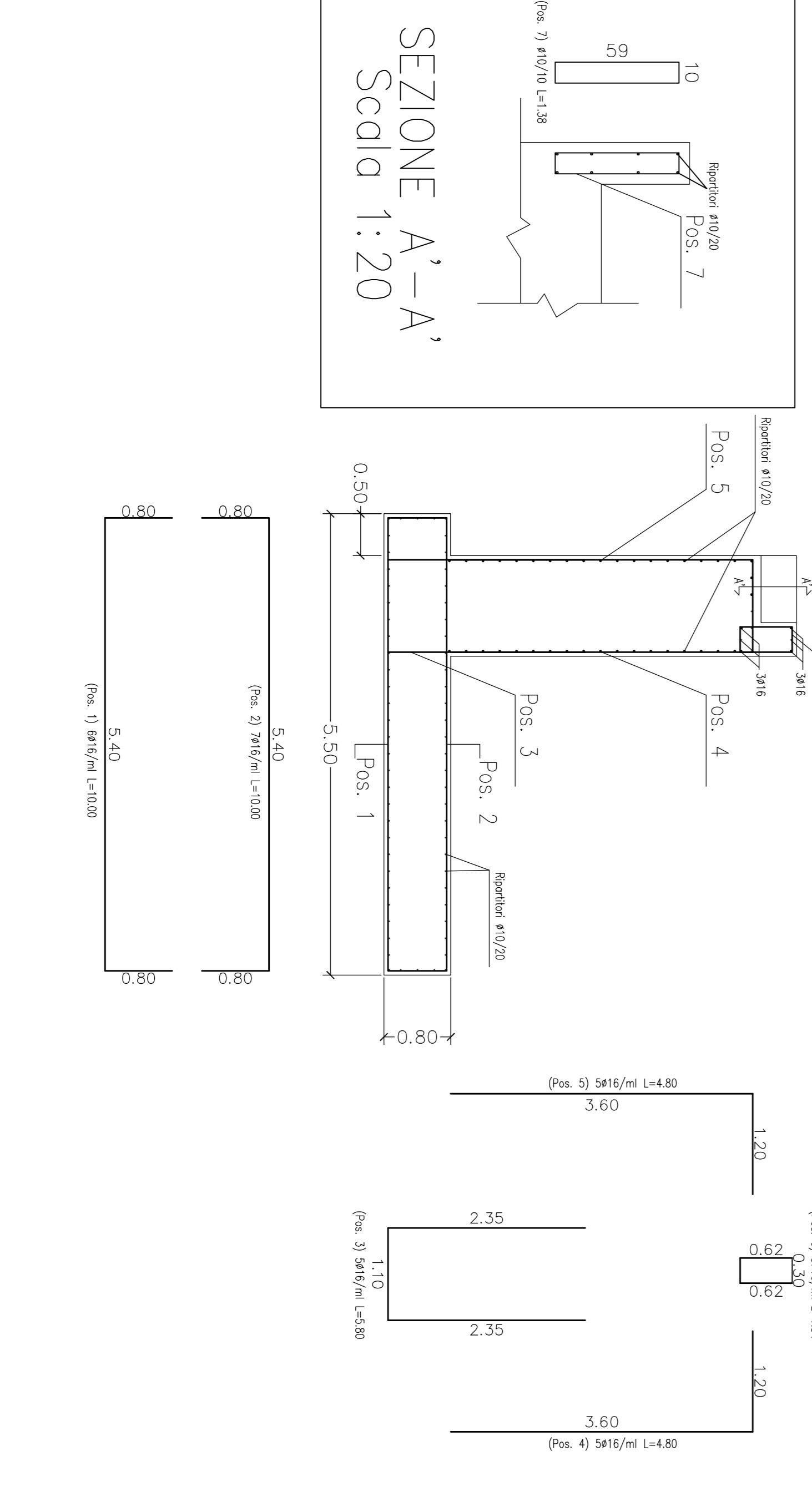
Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Completato  
Scala 1:100



Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Armature  
Scala 1:50



Nuova Spalla Sud-Est (lato Chiesa S.M. in Strada)  
Armature  
Scala 1:50





INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAGORDINARIA DEL PONTE BALEY SU TORRENTE SAMOGGIA 1° STRALCIO ESECUTIVO

Stazione appaltante: Comune di Anzola dell'Emilia Bologna

Oggetto: -PIANTE -PROSPETTI -SEZIONI -PARTICOLARI ESECUTIVI

Progettista: Ing. Generali PIGNONE CHIODO via M. E. Legato, 367 Tel./Fax 051/451455/52

Esecutore: 1E

ESECUTIVO APPOGGI SU PILE

Data: Giugno 2013

**CARATTERISTICHE MATERIALI:**

Si prescrive di seguito i profili caratteristici dei materiali di cui si prevede l'impiego, si ritengono caratteristiche come le minime di cui i materiali possono essere costituiti, con tolleranze e tollerabilità compatibili migliorative.

**Conglomerati per getti di pulizia C17/15**  
 f<sub>ck</sub> = 17,25 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>td</sub> = 2,340 N/mm<sup>2</sup>  
 Acido in base per ca. B 450 C

**Acciaio in barre per ca. B 450 C**  
 f<sub>yk</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>td</sub> = 450 N/mm<sup>2</sup>  
 Acciaio in barre per ca. B 450 C

**Acciaio per opere in carpenteria metallica S275**  
 f<sub>yk</sub> = 275 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>td</sub> = 275 N/mm<sup>2</sup>  
**Viti e bulloni CLASSE 10.9**  
 f<sub>yk</sub> = 900 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>td</sub> = 1000 N/mm<sup>2</sup>  
 Acciaio C30 UNIFEN 100S-2306

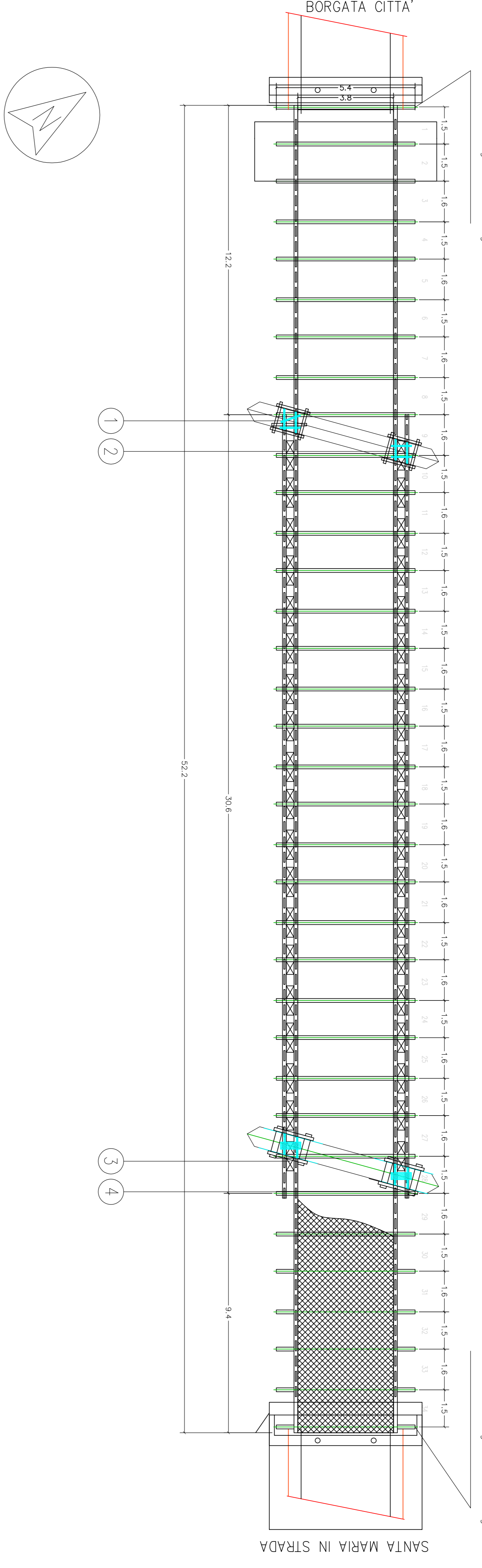
**Saldature LWEILO C**  
 Compositi per opere di carpenteria S 235  
 f<sub>yk</sub> = 235 N/mm<sup>2</sup>  
 f<sub>td</sub> = 235 N/mm<sup>2</sup>  
 Resina epossidica per ancoraggi strutturali S275

**COPRIFERRO C-5 cm**

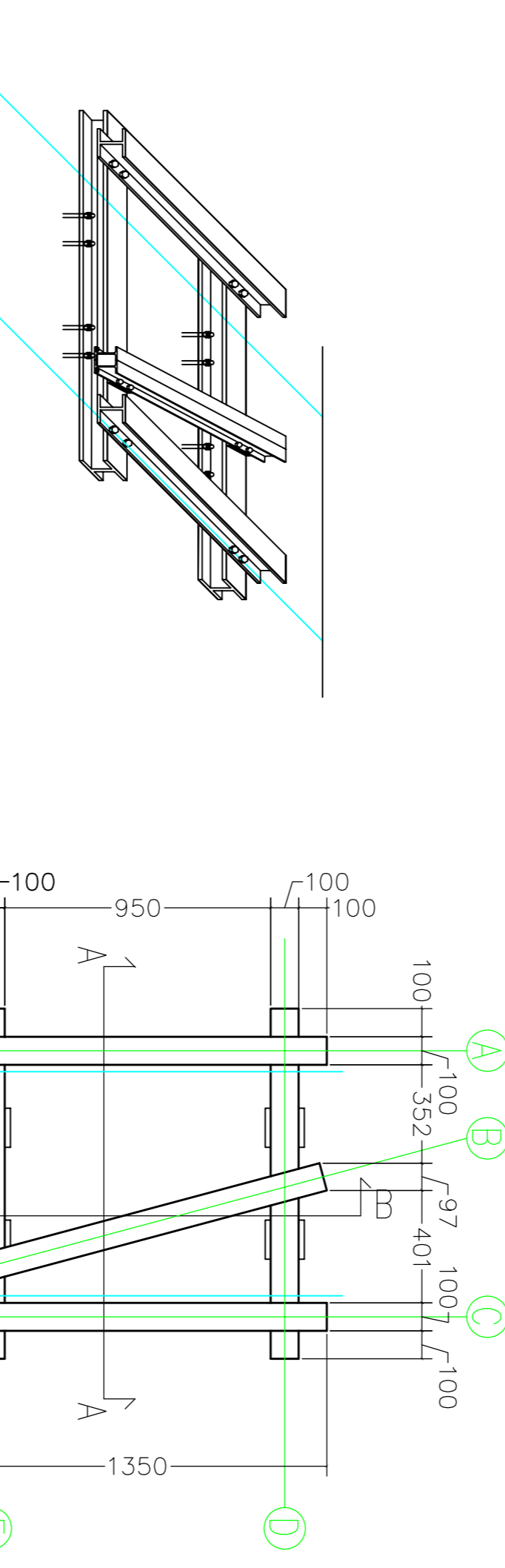
Nota: Tronconi in acciaio in sostituzione a quello esistente in evidente stato di degrado con caratteristiche geometriche uguali.

PIANTA PONTE BALEY  
 PRODOTTO SCALA 1:100

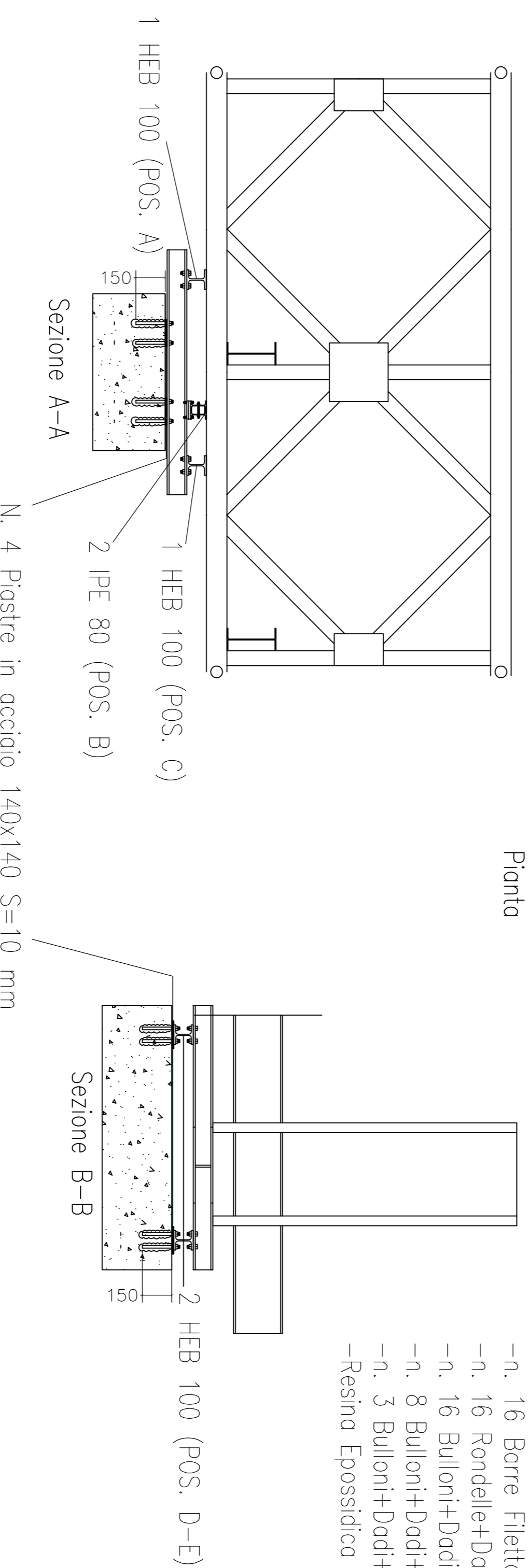
Nota: Tronconi in acciaio in sostituzione a quello esistente in evidente stato di degrado con caratteristiche geometriche uguali.



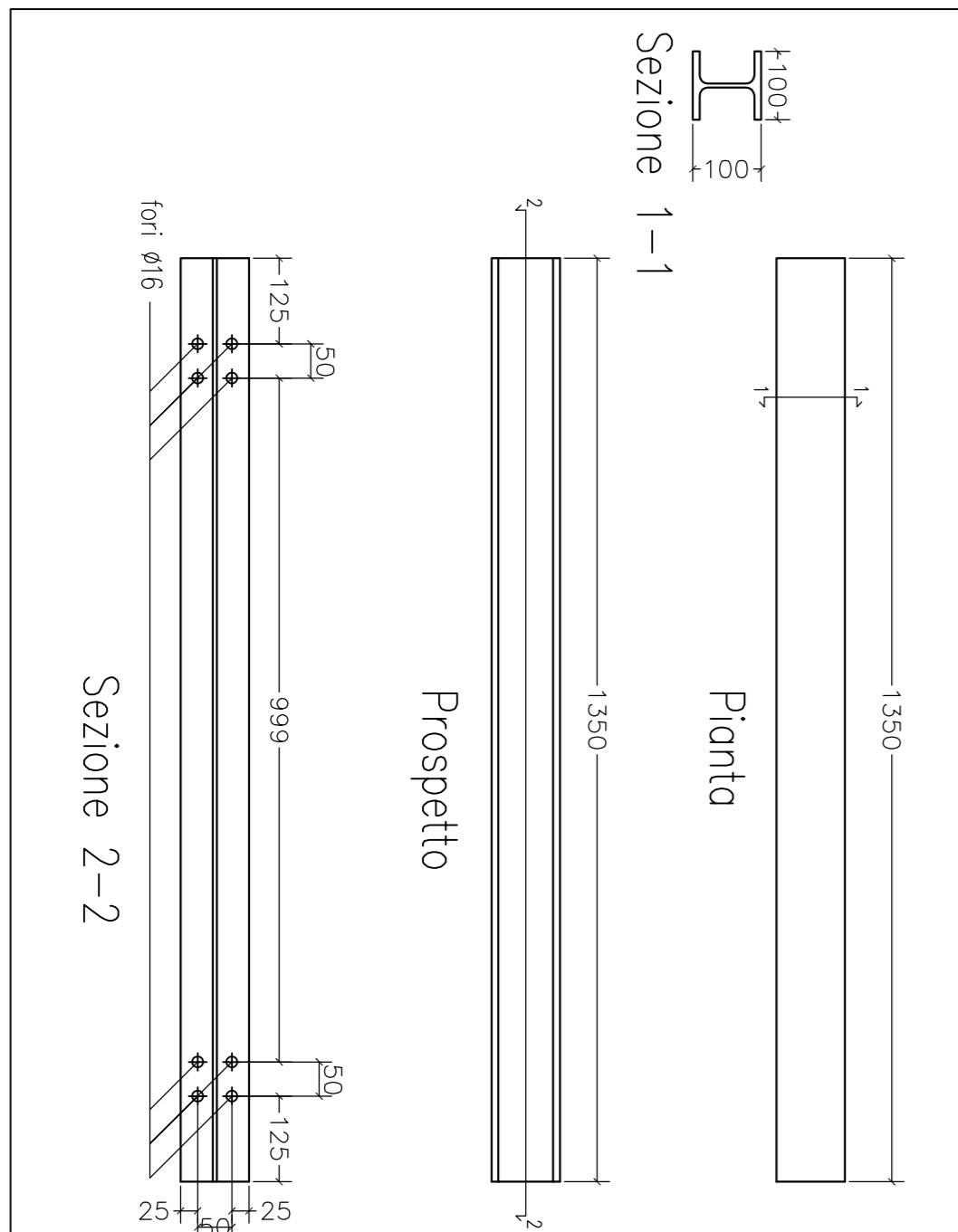
Appoggio su pila n. 1  
 scala 1:20



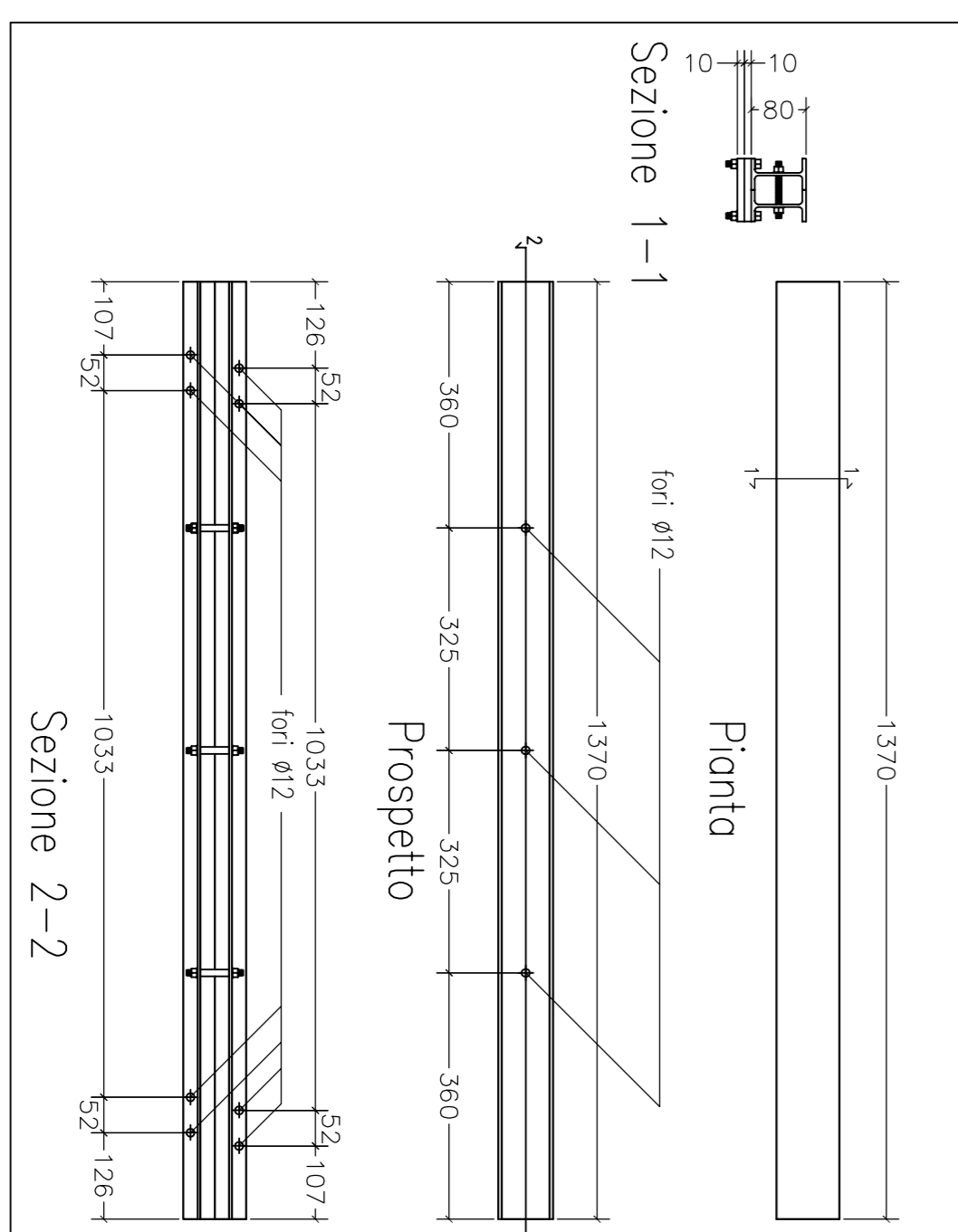
**COLLEGAMENTI:**  
 -n. 16 Barre Filetate ø14 L=270 mm  
 -n. 16 Rondelle+Dadi M14  
 -n. 16 Bulloni+Dadi+Rondelle M14  
 -n. 3 Bulloni+Dadi+Rondelle M10  
 -Resina Epossidica per Ancoraggio Chimico Tipo HHT HETR 500



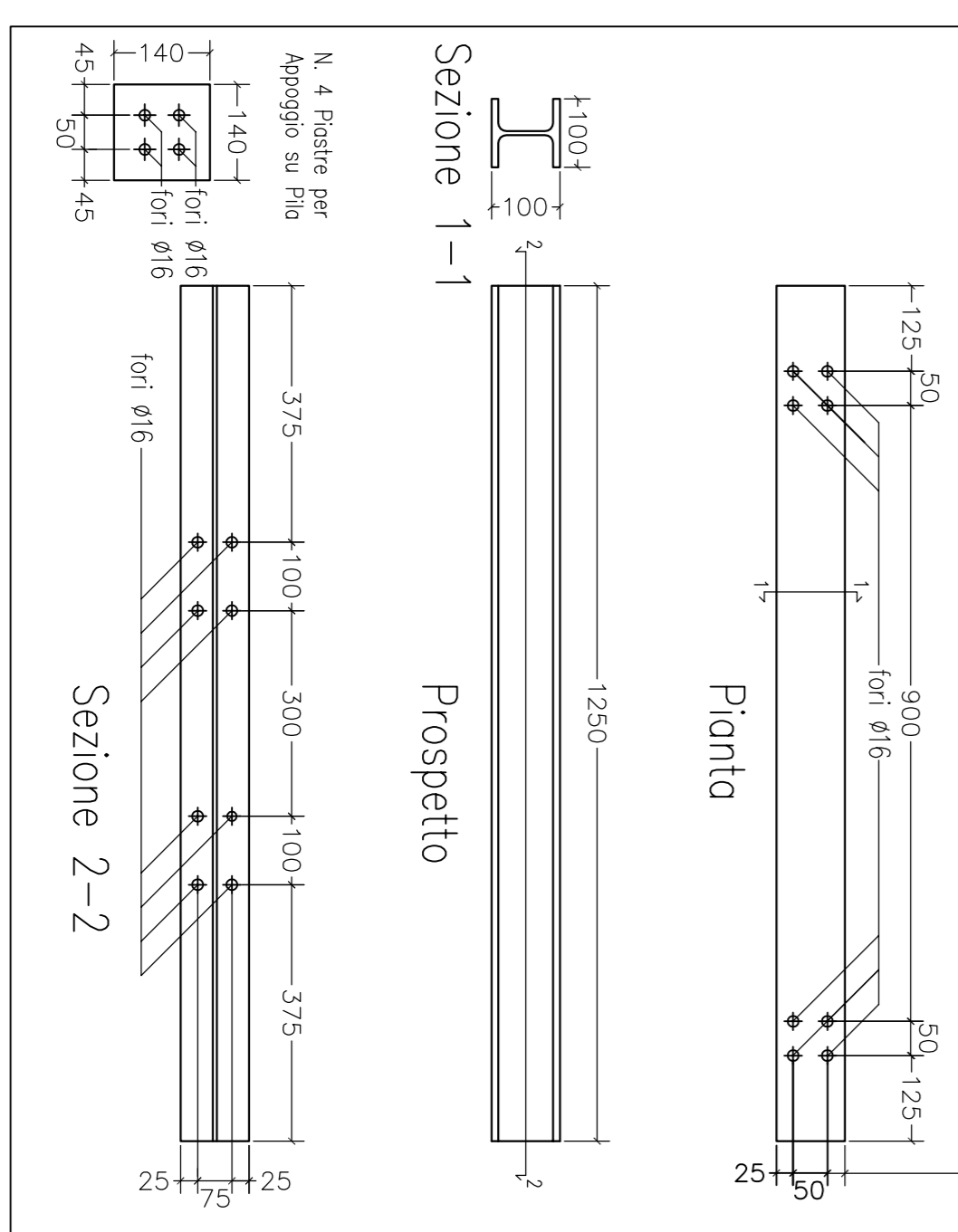
POSIZIONI A-C (2 HEB 100)  
 Scala 1:10



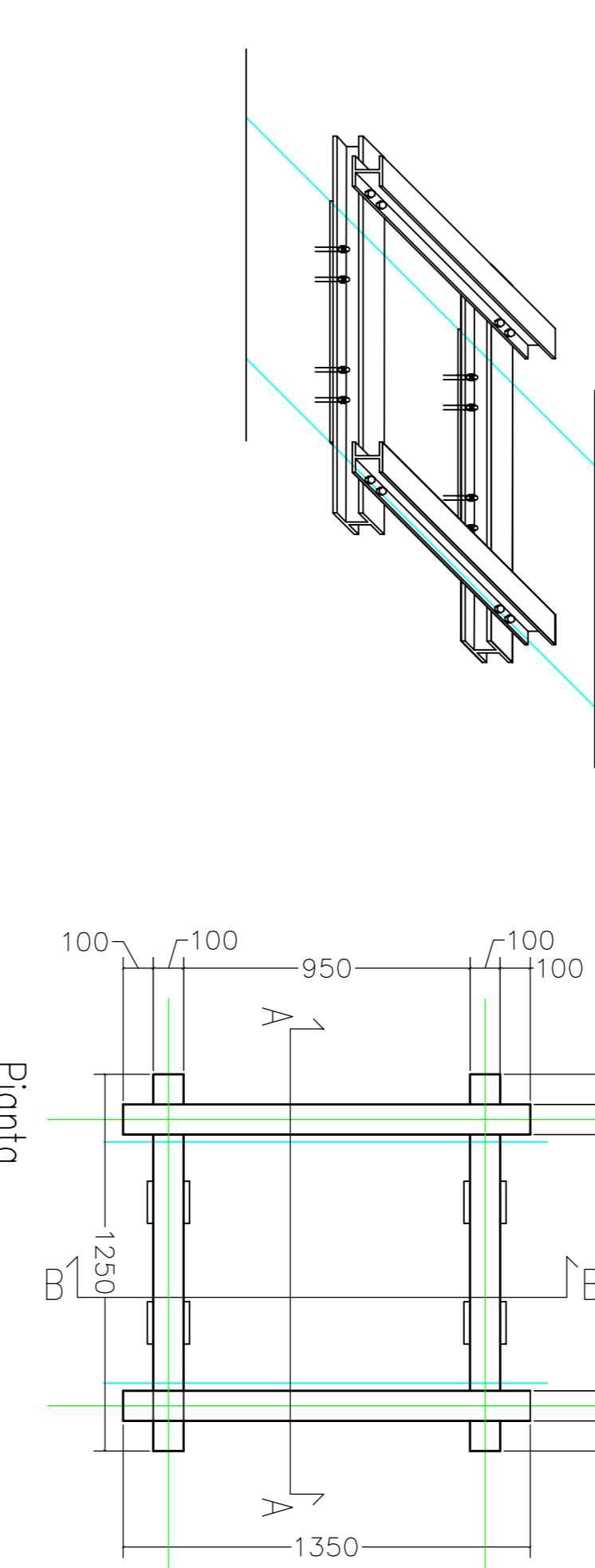
POSIZIONE H (2 IPE 80)  
 Scala 1:10



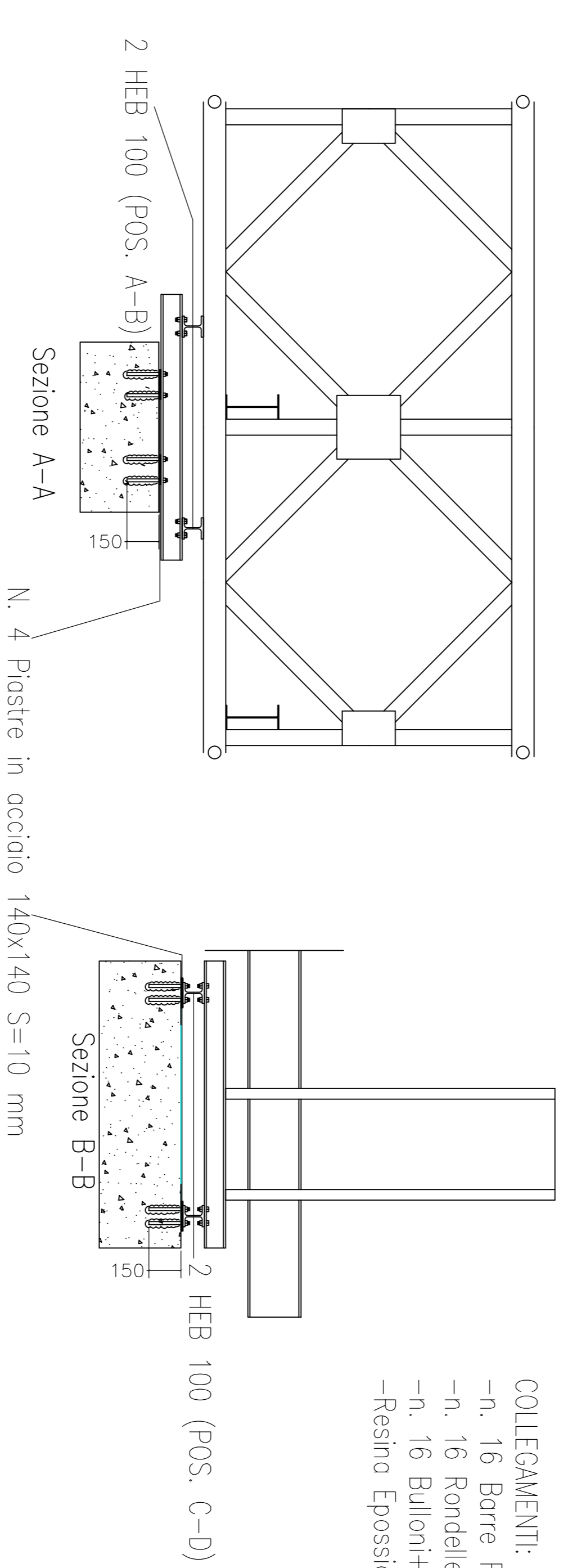
POSIZIONI D-E (2 HEB 100)  
 Scala 1:10



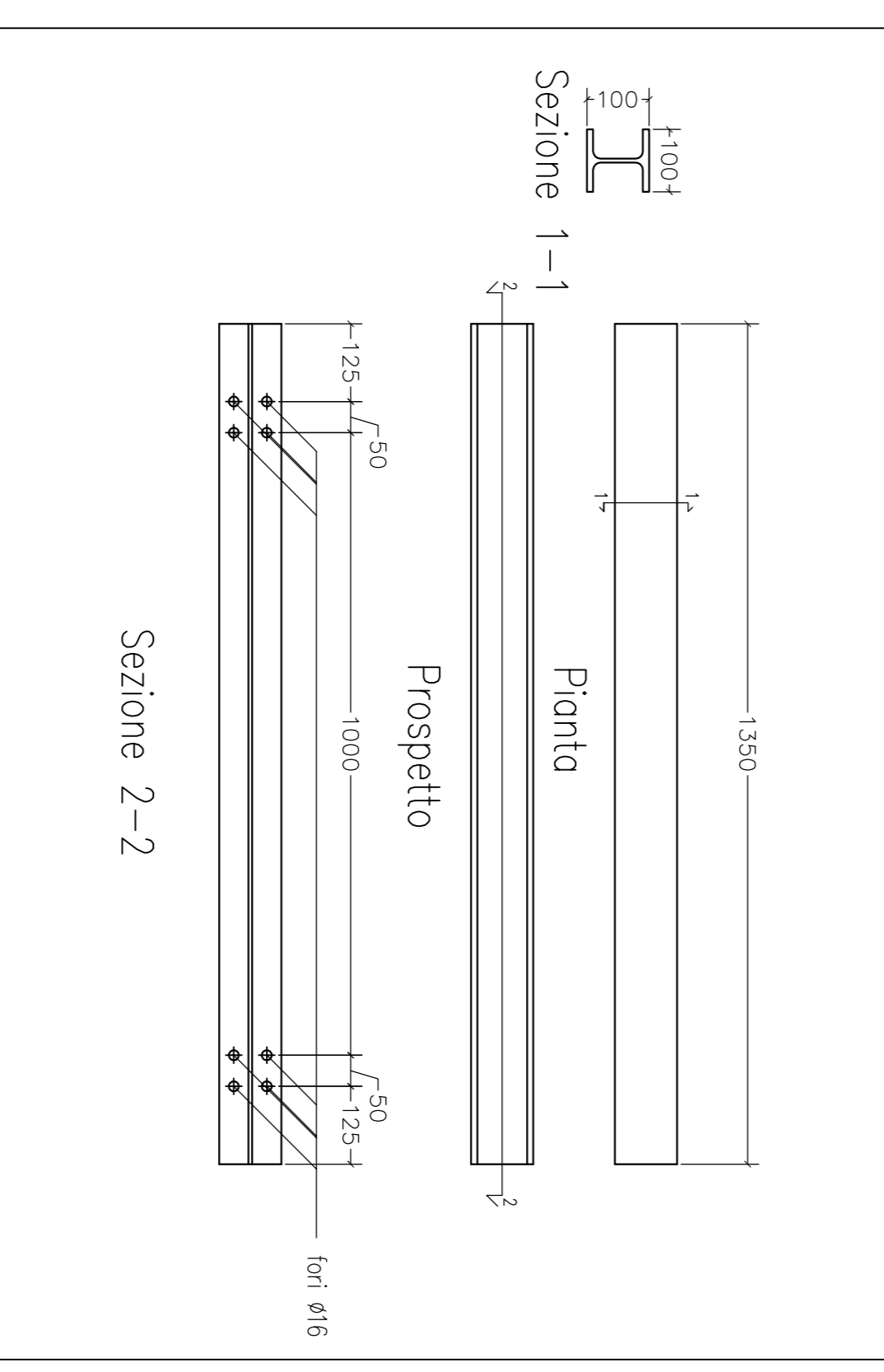
Appoggio su pila n. 2  
 scala 1:20



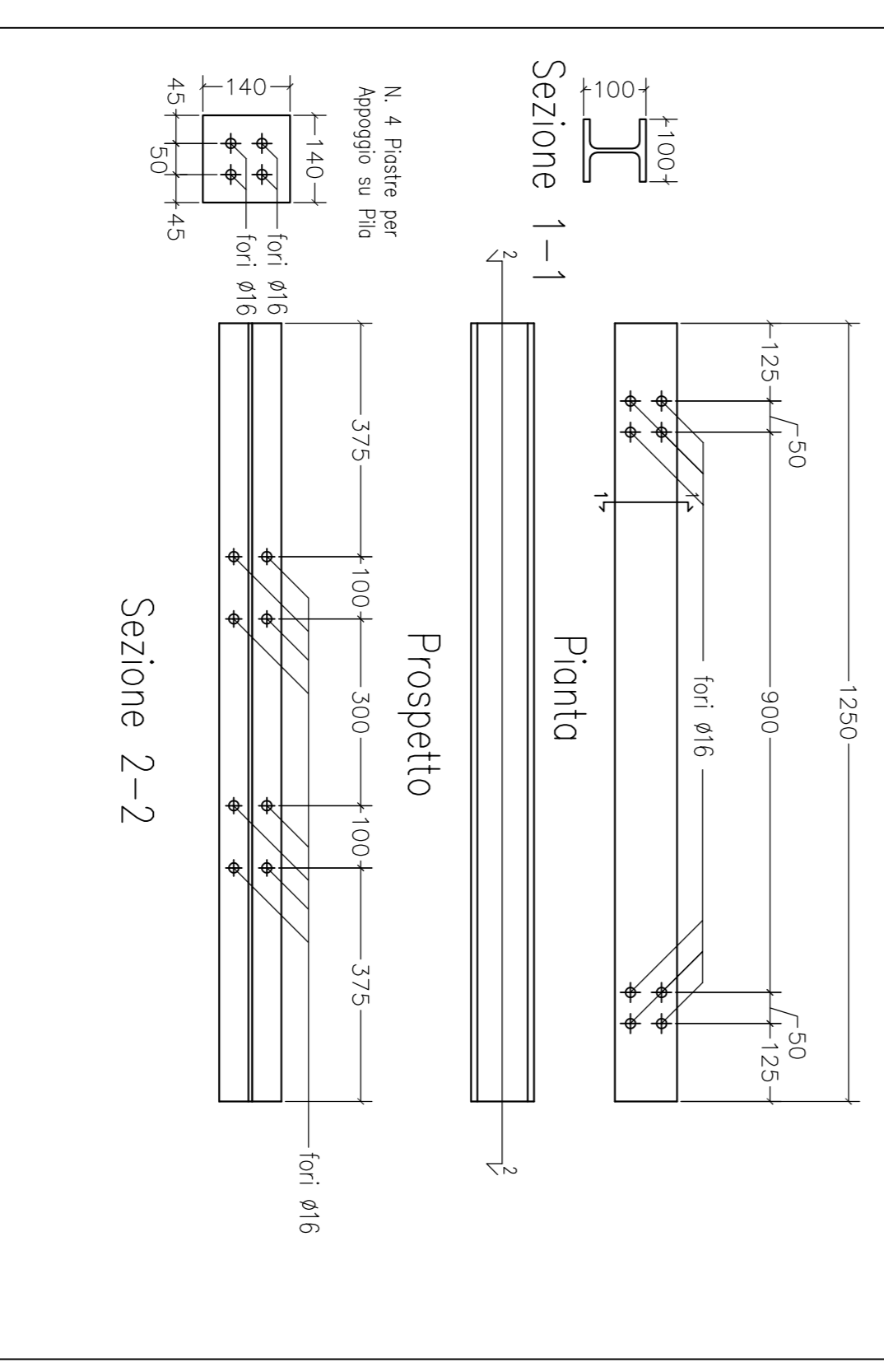
**COLLEGAMENTI:**  
 -n. 16 Barre Filetate ø14 L=270 mm  
 -n. 16 Rondelle+Dadi M14  
 -n. 16 Bulloni+Dadi+Rondelle M14  
 -Resina Epossidica per Ancoraggio Chimico Tipo HHT HETR 500



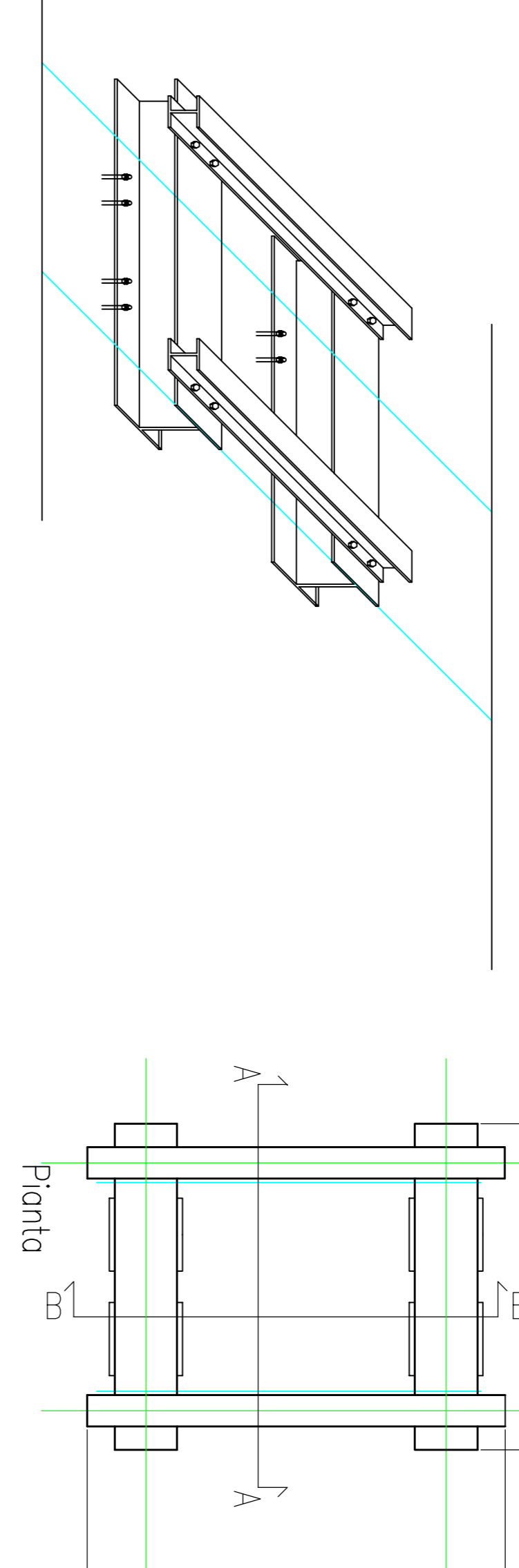
POSIZIONI A-B (2 HEB 100)  
 Scala 1:10



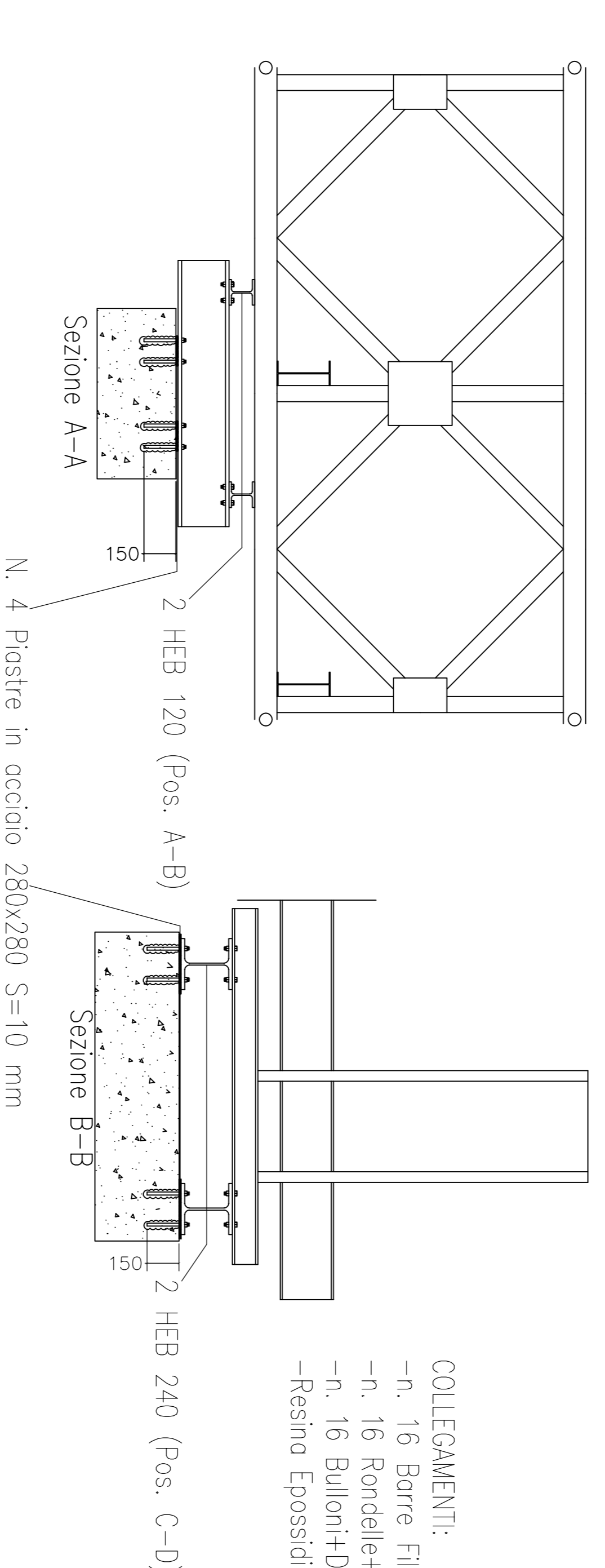
POSIZIONI C-D (2 HEB 100)  
 Scala 1:10



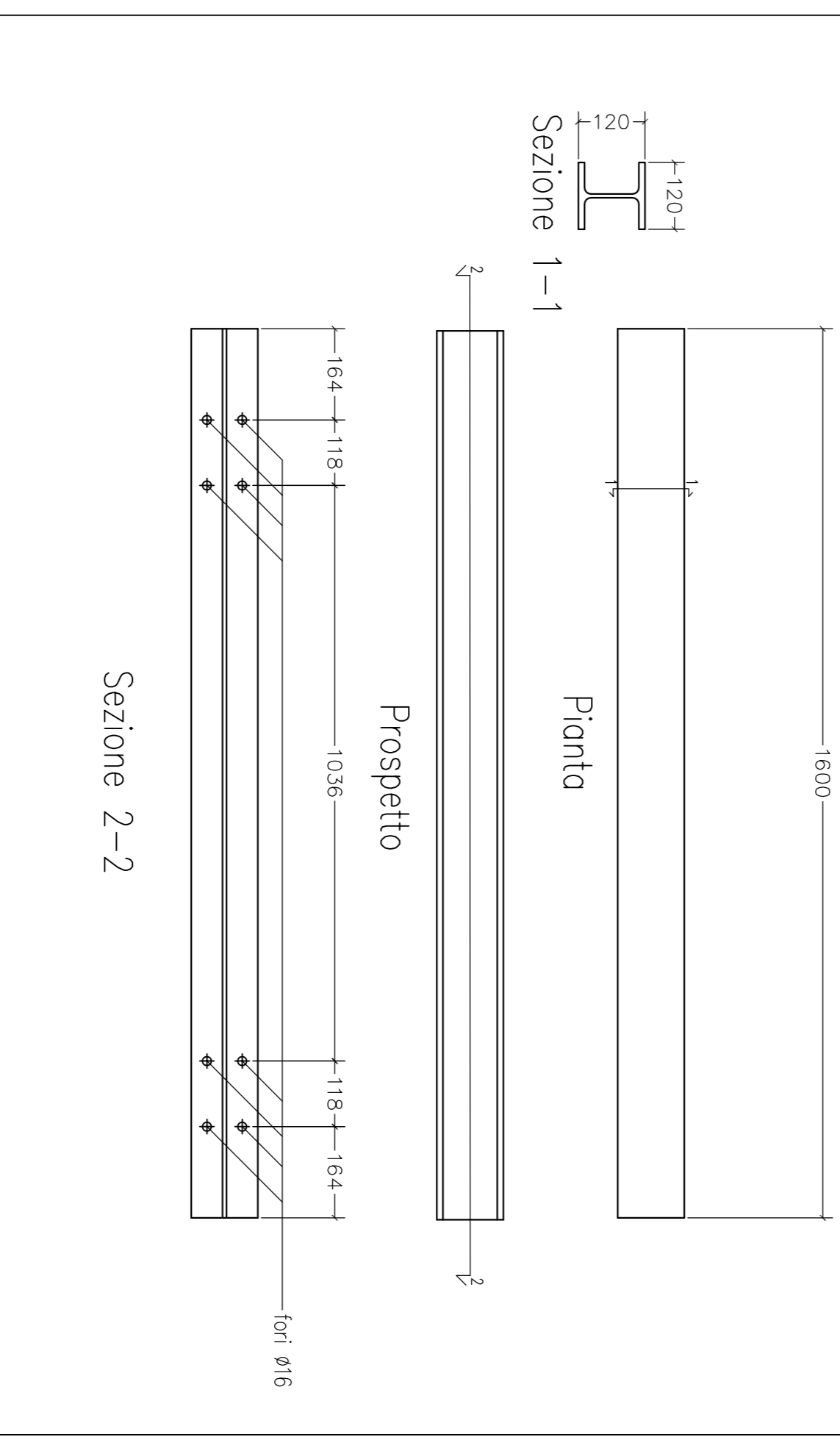
Appoggio su pile n. 3-4  
 scala 1:50



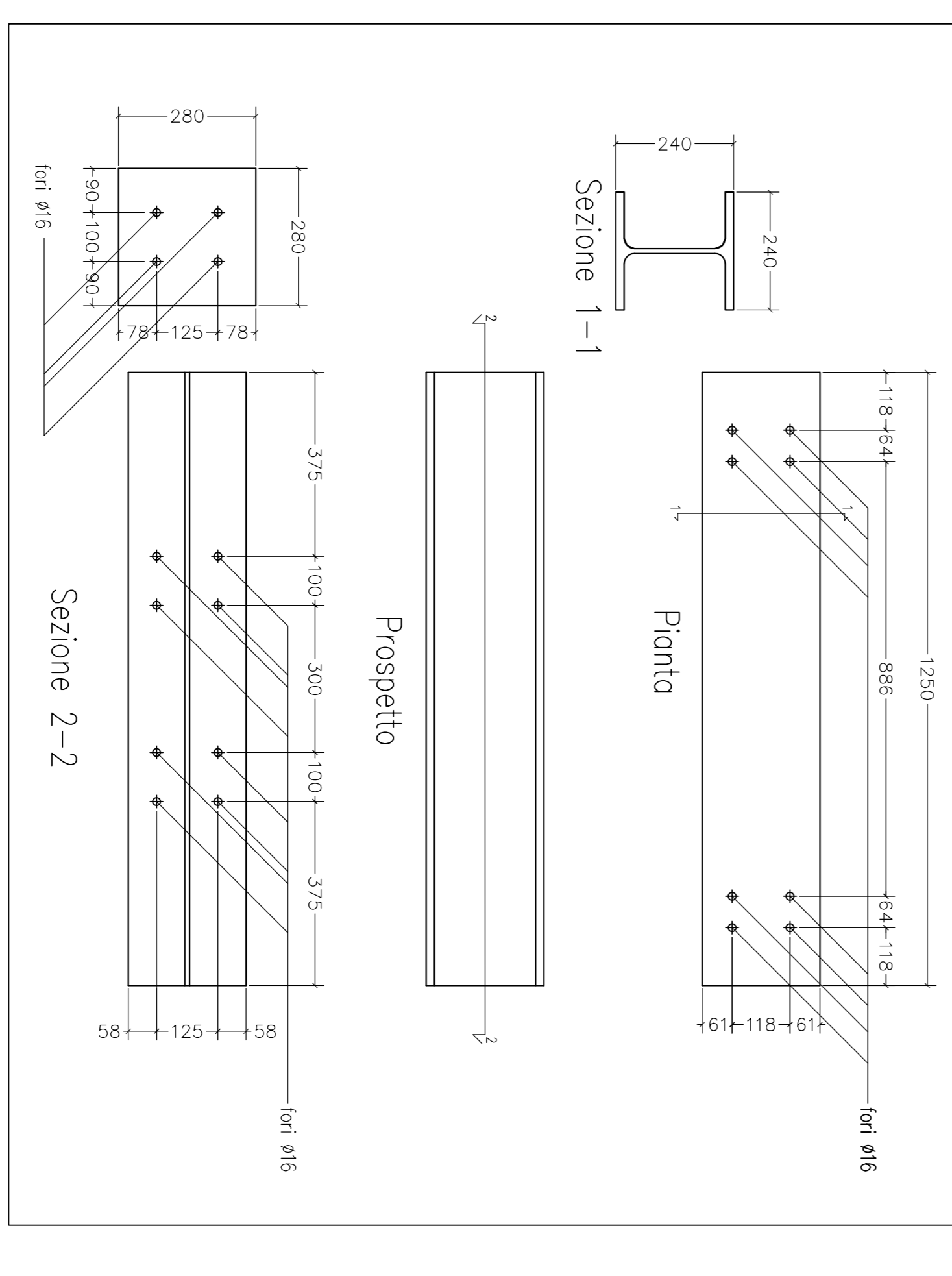
**COLLEGAMENTI:**  
 -n. 16 Barre Filetate ø14 L=270 mm  
 -n. 16 Rondelle+Dadi M14  
 -n. 16 Bulloni+Dadi+Rondelle M14  
 -Resina Epossidica per Ancoraggio Chimico Tipo HHT HETR 500



POSIZIONI A-B (2 HEB 120)  
 Scala 1:10



POSIZIONI C-D (2 HEB 240)  
 Scala 1:10





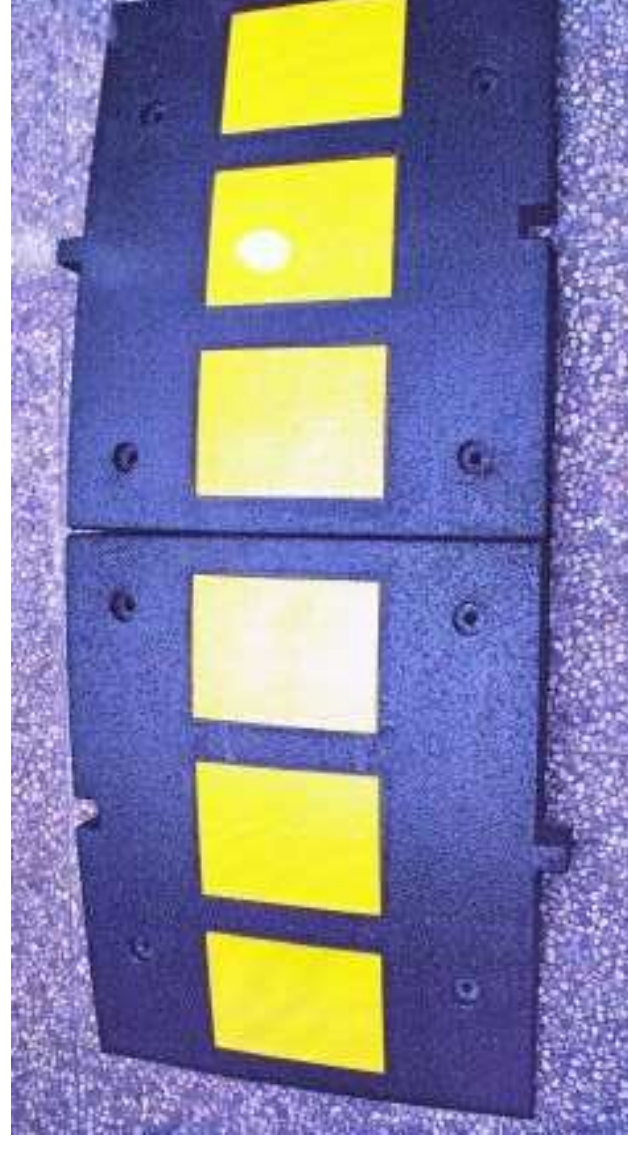
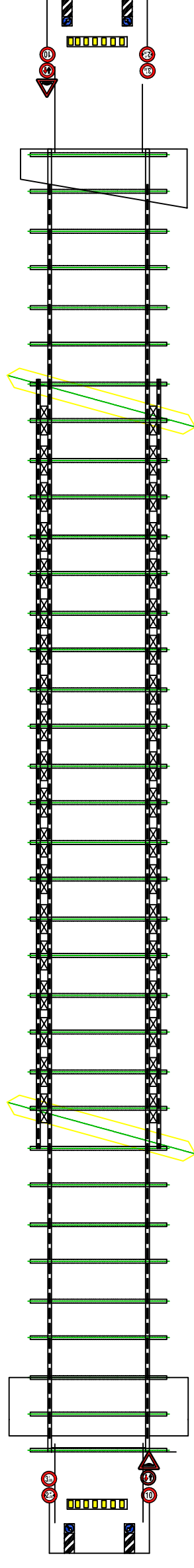
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
PROVINCIA DI BOLOGNA

Immag.

INTERVENTO DI MANUTENZIONE  
STRAORDINARIA PONTE BAILEY  
SU TORRENTE SAMOGGIA

BORGATA CITTA'

SANTA MARIA IN STRADA



CARATTERISTICHE DESSD STRADALE ARTIFICIALE  
(Galleria fori elettrici)  
Dimensioni: 2400x400 mm Altezza: 70 mm  
Materiale: Giallo-nero  
Colori: Giallo-nero  
Fissaggio: tasselli  
Conforme al Nuovo Codice della Strada

Committente: Comune di Anzola dell'Emilia  
Bologna

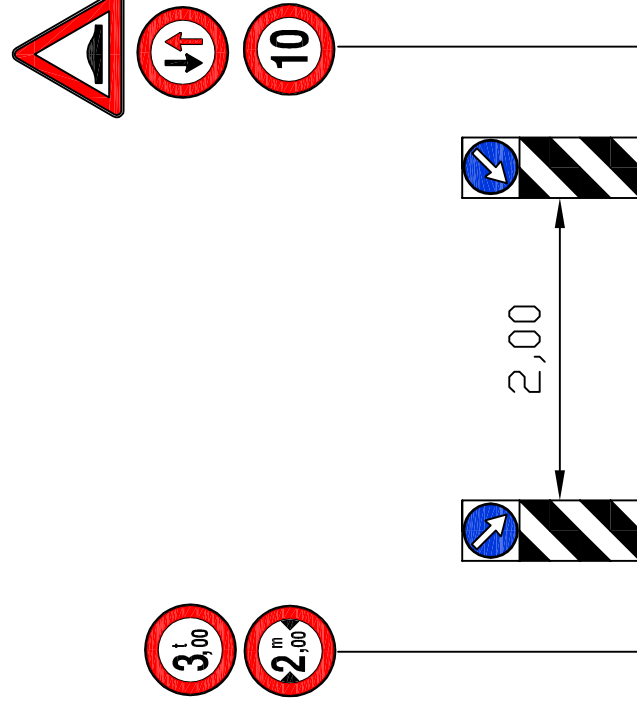
Oggetto: -PIANTE  
-PROSPETTI

Progettista: ing. Giovanni PICONE CHIODO  
via M. E. Lepido, 367  
40129 Bologna  
Tel./Fax 051.40.26.52

Elab. :  
1 F

Data  
Giugno 2013

SEGNALETICA



Elab. 2

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Relazione descrittiva

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: ing.picone@gmail.com  
Tel./Fax: 051402652*

## PREMESSA

A seguito di indagini preliminari eseguite sul ponte Bailey sul Torrente Samoggia sono emerse gravi carenze strutturali ed è emersa l'esigenza di interventi di manutenzione straordinaria.

## IL PONTE BAILEY

I ponti di tipo Bailey furono ideati e prodotti nella seconda guerra mondiale con l'obiettivo di ricostruire velocemente i ponti distrutti e permettere il transito anche di colonne militari.

Il ponte Bailey grazie alla sua composizione in elementi modulari in ferro presenta il vantaggio di una veloce messa in opera.

Il ponte in questione fu realizzato nei primi anni '50 e da allora non sembra avere avuto sostanziali variazioni, grandi opere di manutenzione o consolidamento.

Il ponte è composto da n. 3 campate, campata laterale di circa m 12,00 di tipo SS, campata centrale di tipo DS di circa 30,50, campata laterale di circa 9,00 di tipo SS.

Il tipo SS indica trave reticolare singola, il tipo DS indica n. 2 travi reticolari accoppiate.

E' stata rifatta la pavimentazione in lastre di ferro in luogo dell'originale pavimentazione in legno e di recente (anno 2011) è stato realizzato un nuovo parapiede in ferro.

Il carico massimo transitabile indicato dalla segnaletica verticale è di ton 5. Non esistendo alcuna limitazione di sagoma né in altezza né in larghezza il ponte viene comunque percorso da autocarri e trattori di peso superiore alle ton 5.

Oggi il ponte si presenta in un cattivo stato di manutenzione come meglio di seguito specificato.

## VERIFICA DEL PONTE

Si è eseguita una modellazione del ponte e si è proceduto al calcolo per verificare l'effettiva capacità portante.

Si sono applicate le vigenti normative in materia ed in particolare si è fatto il Calcolo e la Verifica agli Stati limite secondo il D.M. 2008 – zona sismica 3.

E' risultato che il ponte ha una portata teorica di ton 3,5 per asse (ipotesi di n. 2 assi distanti m 2). Si sottolinea che tale portata è teorica e non reale a causa delle condizioni di degrado (di seguito indicate) nonché dell'età stessa del ponte. Inoltre il calcolo viene eseguito con ipotesi di cerniere e carrelli (ipotesi che in realtà non è veritiera come di seguito meglio specificato nelle condizioni di degrado).

#### CONDIZIONI DI DEGRADO

Si elencano di seguito le principali condizioni di degrado:

1) La ruggine al momento non sembra aver corroso la struttura reticolare a parte le traverse e le longarine nella zona delle spalle. Occorre eseguire una sabbiatura ed un trattamento antiruggine per evitare che in un futuro prossimo il ferro della struttura reticolare possa essere corroso. La presenza di vernice screpolata e sollevata permette l'accumulo di sporcizia ed il ristagno di acqua (piovana o di umidità) che accelera il processo di corrosione.

2) Gli appoggi sulle pile, anche se non sembra abbiano avuto spostamenti significativi, non sono idonei né correttamente dimensionati e soprattutto la superficie di contatto tra gli appoggi in ferro e le travi del ponte è molto ridotta, probabilmente sono stati posizionati pensando ad un uso provvisorio del ponte. Il rischio è soprattutto in caso di sisma o forti sollecitazioni poiché gli appoggi potrebbero ribaltarsi.

3) Le spalle: - La spalla lato Chiesa presenta appoggi in legno che appaiono suscettibili di cedimenti, le infiltrazioni di acqua e il contatto con il terreno hanno ammalorato il legno; si notano vistosi distacchi del tappetino bituminoso con relativo scalino nel punto di congiunzione tra il ponte e la strada. - La spalla lato Borgata Città presenta un basamento in conglomerato cementizio (armato?) su cui appoggiano le travi portanti del ponte che non sembra avere avuto cedimenti significativi, anche in questa zona vi sono vistosi distacchi del tappetino con relativo scalino nel punto di congiunzione tra il ponte e la strada.

4) La superficie calpestabile del ponte in lamiera striata è da sostituire poiché presenta pericolose sporgenze acuminate mettendo a rischio pedoni, ciclisti, motociclisti, rischio di foratura per gli autoveicoli, inoltre in alcune parti la lamiera è deformata e forata, in altre parti a causa della corrosione la lamiera è tagliata e staccata. Sono saltati molti morsetti che collegano la lamiera alle longarine, si rischia che delle lastre di lamiera striata possano completamente staccarsi dalla struttura del ponte.

5) Morsetti di collegamento tra gli elementi: mancano n. 17 morsetti.

6) Le pile non sono allineate con le spalle. Le pile in c.a. non sono state oggetto di verifica nel presente studio. Si ritiene che il ponte debba essere chiuso per piene del torrente.

7) Parapetti: il ponte presenta un parapetto con la possibilità di caduta attraverso gli elementi verticali; poiché il ponte è attraversato da pedoni, ciclisti e motociclisti è necessario che venga realizzato un parapetto con un grigliato.

8) Elementi deformati: vi sono alcuni elementi diagonali della trave reticolare deformati, quindi da sostituire.

9) Alcuni tiranti non risultano essere tesi come dovrebbero, occorre che vengano messi in tensione o anche sostituiti.

## INTERVENTI

Si ritiene che la massa complessiva transitabile sia non superiore a ton 3.

Gli interventi da eseguire sono:

- 1) Restringimento di carreggiata a m 2,00 per non far accedere mezzi pesanti e realizzazione di apposita segnaletica. Il restringimento deve essere fatto all'ingresso del ponte con dissuasori verticali.
- 2) Limite di velocità di 10 km/h con apposita segnaletica e dissuasori di velocità orizzontali da apporre all'ingresso del ponte e nella mezzeria del ponte.
- 3) Realizzazione nuovi appoggi sulle pile in aiuto a quelli esistenti.
- 4) Demolizione della spalla realizzata con travi di legno lato Santa Maria in Strada e realizzazione di nuova spalla in c.c.a. Realizzazione di fondazione in c.c.a. lato Borgata Città in adiacenza alla spalla esistente da realizzare sulla sede stradale.
- 5) Inserimento dei morsetti mancanti.
- 6) Verifica di tutti i tiranti e se necessario sostituzione.
- 7) Realizzazione parapetti con grigliato.
- 8) Sabbiatura degli elementi in acciaio, trattamento di zincatura e verniciatura.
- 9) Nuova pavimentazione.

Da un punto di vista operativo occorre smontare il ponte, ricondizionarlo in officina e rimontarlo o in alternativa smontarlo e montarne uno uguale già ricondizionato.

Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo

Elab. 3A

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Relazione di calcolo  
Calcolo e verifica della spalla in c.c.a.  
lato Santa Maria in Strada

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*



Elab. 3A

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia

Relazione di calcolo  
Calcolo e verifica della spalla in c.c.a.  
lato Santa Maria in Strada

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

## Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica"*.
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Ottobre 1978. *"Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"*.
- D.M. del 14 Febbraio 1992. *"Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- *Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni.* (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. *"Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*
- D.M. del 14 Gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*



<b>Dati Geotecnici</b>				<b>valori caratteristici</b>		<b>valori di progetto</b>	
				<b>SLE</b>		<b>STR/GEO</b>	<b>EQU</b>
Dati Terrapieno	Angolo di attrito del terrapieno	(°)	$\phi'$	28,00	23,04	23,04	
	Peso Unità di Volume del terrapieno	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma$	18,00	18,00	18,00	
	Angolo di attrito terreno-superficie ideale	(°)	$\delta$	18,00	14,81	14,81	
Dati Terreno Fondazione	Condizioni			<input checked="" type="radio"/> drenate <input type="radio"/> Non Drenate			
	Coesione Terreno di Fondazione	(kPa)	$c1'$	0,00	0,00	0,00	
	Angolo di attrito del Terreno di Fondazione	(°)	$\phi1'$	28,00	23,04	23,04	
	Peso Unità di Volume del Terreno di Fondazione	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma1$	18,00	18,00	18,00	
	Peso Unità di Volume del Rinterro della Fondazione	(kN/m <sup>3</sup> )	$\gamma d$	20,80	20,80	20,80	
	Profondità "Significativa" (n.b.: consigliata H = 2*B)	(m)	Hs	10,00			
	Modulo di deformazione	(kN/m <sup>2</sup> )	E	110000			

Dati Sismici	Accelerazione sismica	$a_d/g$	0,15	(-)
	Coefficiente Amplificazione Stratigrafico	$S_s$	1,458	(-)
	Coefficiente Amplificazione Topografico	$S_T$	1	(-)
	Coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima	$\beta_s$	0,5	(-)
	Coefficiente sismico orizzontale	kh	0,10935	(-)
	Coefficiente sismico verticale	kv	0,0547	(-)
	Muro libero di traslare o ruotare			<input checked="" type="radio"/> si <input type="radio"/> no

		<b>SLE</b>		<b>STR/GEO</b>		<b>EQU</b>	
Coefficienti di Spinta	Coeff. di Spinta Attiva Statico	ka	0,322	0,390	0,390	0,390	
	Coeff. Di Spinta Attiva Sismica sisma +	kas+	0,396	0,474	0,474	0,474	
	Coeff. Di Spinta Attiva Sismica sisma -	kas-	0,406	0,485	0,485	0,485	
	Coeff. Di Spinta Passiva	kp	2,770	2,286	2,286	2,286	
	Coeff. Di Spinta Passiva Sismica sisma +	kps+	2,591	2,122	2,122	2,122	
	Coeff. Di Spinta Passiva Sismica sisma -	kps-	2,569	2,102	2,102	2,102	

<b>Carichi Agenti</b>				<b>valori caratteristici</b>		<b>valori di progetto</b>	
				<b>SLE - sisma</b>		<b>STR/GEO</b>	<b>EQU</b>
Carichi permanenti	Sovraccarico permanente	(kN/m <sup>2</sup> )	qp	25,00	25,00	27,50	
	Sovraccarico su zattera di monte						
	Forza Orizzontale in Testa permanente	(kN/m)	fp	0,00	0,00	0,00	
	Forza Verticale in Testa permanente	(kN/m)	vp	50,00	50,00	45,00	
Condizioni Statiche	Momento in Testa permanente	(kNm/m)	mp	0,00	0,00	0,00	
	Sovraccarico Accidentale in condizioni statiche	(kN/m <sup>2</sup> )	q	25,00	32,50	37,50	
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	f	0,00	0,00	0,00	
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni statiche	(kN/m)	v	50,00	0,00	0,00	
	Momento in Testa accidentale in condizioni statiche	(kNm/m)	m	0,00	0,00	0,00	
Condizioni Sismiche	Coefficienti di combinazione condizione frequente $\Psi1$		0,75	condizione quasi permanente $\Psi2$		0,00	
	Sovraccarico Accidentale in condizioni sismiche	(kN/m <sup>2</sup> )	qs	25,00			
	Forza Orizzontale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	fs	0,00			
	Forza Verticale in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kN/m)	vs	50,00			
	Momento in Testa accidentale in condizioni sismiche	(kNm/m)	ms	0,00			

### Coefficienti di sicurezza

	<u>Scorrimento</u>	<u>Ribaltamento</u>	<u>Carico limite</u>
<b>Statico</b>	<b>1,60</b>	<b>12,75</b>	<b>2,09</b>
<b>Sismico</b>	<b>1,12</b>	<b>5,41</b>	<b>1,15</b>

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI STRUTTURALI

#### Calcestruzzo

classe cls	C25/30	
Rck	30	(MPa)
fck	25	(MPa)
fcm	33	(MPa)
Ec	31476	(MPa)
$\alpha_{cc}$	0,85	
$\gamma_c$	1,50	
$f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	14,17	(MPa)
$f_{ctm} = 0.30 * f_{ck}^{2/3}$	2,56	(MPa)

#### Tensioni limite (tensioni ammissibili)

condizioni statiche		
$\sigma_c$	9,56	Mpa
$\sigma_t$	260	Mpa

#### condizioni sismiche

$\sigma_c$	9,56	Mpa
$\sigma_t$	260	Mpa

#### Valore limite di apertura delle fessure

#### Acciaio

tipo di acciaio	B450C	
$f_{yk} =$	450	(MPa)
$\gamma_s =$	1,15	
$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s / \gamma_E =$	391,30	(MPa)
$E_s =$	210000	(MPa)
$\epsilon_{ys} =$	0,19%	

coefficiente omogeneizzazione acciaio n = 15

#### Copriferro (distanza asse armatura-bordo)

c = 5,00 (cm)

#### Copriferro minimo di normativa (ricoprimento armatura)

$c_{min} =$  4,00 (cm)

#### Interfero tra I e II strato

Frequente

w2

0,3 mm

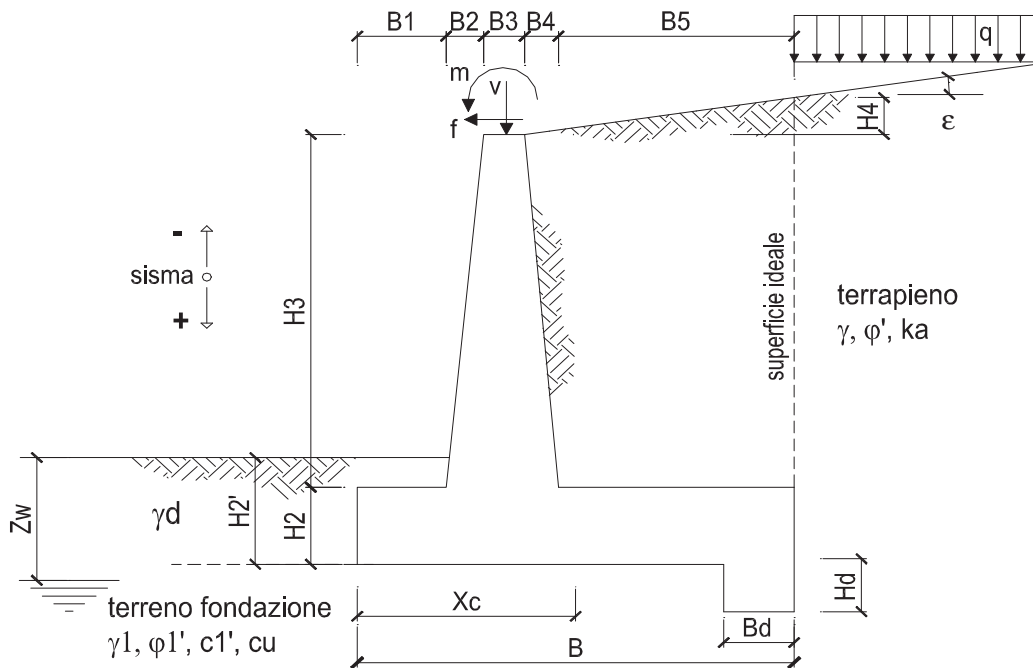
$i_{-II}$

5.00 (cm)

Quasi Permanente

w1

0,2 mm



**OPERA** Esemplio

**DATI DI PROGETTO:**

**Geometria del Muro**

Elevazione	H3 =	4,10	(m)
Aggetto Valle	B2 =	0,00	(m)
Spessore del Muro in Testa	B3 =	1,20	(m)
Aggetto monte	B4 =	0,00	(m)

**Geometria della Fondazione**

Larghezza Fondazione	B =	5,50	(m)
Spessore Fondazione	H2 =	0,80	(m)
Suola Lato Valle	B1 =	0,50	(m)
Suola Lato Monte	B5 =	3,80	(m)
Altezza dente	Hd =	0,00	(m)
Larghezza dente	Bd =	0,00	(m)
Mezzeria Sezione	Xc =	2,75	(m)

Peso Specifico del Calcestruzzo	$\gamma_{cls}$ =	25,00	(kN/m <sup>3</sup> )
---------------------------------	------------------	-------	----------------------

**FORZE VERTICALI**

- Peso del Muro (Pm)

		SLE	STR/GEO	EQU
Pm1 =	$(B2 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	0,00	0,00	0,00
Pm2 =	$(B3 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})$	123,00	123,00	110,70
Pm3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma_{cls})/2$	0,00	0,00	0,00
Pm4 =	$(B \cdot H2 \cdot \gamma_{cls})$	110,00	110,00	99,00
Pm5 =	$(Bd \cdot Hd \cdot \gamma_{cls})$	0,00	0,00	0,00
Pm =	Pm1 + Pm2 + Pm3 + Pm4 + Pm5	233,00	233,00	209,70

- Peso del terreno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro (Pt)

Pt1 =	$(B5 \cdot H3 \cdot \gamma')$	280,44	280,44	252,40
Pt2 =	$(0,5 \cdot (B4 + B5) \cdot H4 \cdot \gamma')$	0,00	0,00	0,00
Pt3 =	$(B4 \cdot H3 \cdot \gamma')/2$	0,00	0,00	0,00
Sovr =	$q_p \cdot (B4 + B5)$	95,00	95,00	104,50
Pt =	Pt1 + Pt2 + Pt3 + Sovr	375,44	375,44	356,90

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$q * (B4+B5)$	(kN/m)	95	123,5
Sovr acc. Sism	$qs * (B4+B5)$	(kN/m)	95	

### MOMENTI DELLE FORZE VERT. RISPETTO AL PIEDE DI VALLE DEL MURO

- Muro (Mm)

			SLE	STR/GEO	EQU
Mm1 =	$Pm1*(B1+2/3 B2)$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00
Mm2 =	$Pm2*(B1+B2+0,5*B3)$	(kNm/m)	135,30	135,30	121,77
Mm3 =	$Pm3*(B1+B2+B3+1/3 B4)$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00
Mm4 =	$Pm4*(B/2)$	(kNm/m)	302,50	302,50	272,25
Mm5 =	$Pm5*(B - Bd/2)$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00
Mm =	$Mm1 + Mm2 + Mm3 + Mm4 + Mm5$	(kNm/m)	437,80	437,80	394,02

- Terrapieno e sovr. perm. sulla scarpa di monte del muro

Mt1 =	$Pt1*(B1+B2+B3+B4+0,5*B5)$	(kNm/m)	1009,58	1009,58	908,63
Mt2 =	$Pt2*(B1+B2+B3+2/3*(B4+B5))$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00
Mt3 =	$Pt3*(B1+B2+B3+2/3*B4)$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00
Msovr =	$Sovr*(B1+B2+B3+1/2*(B4+B5))$	(kNm/m)	342,00	342,00	376,20
Mt =	$Mt1 + Mt2 + Mt3 + Msovr$	(kNm/m)	1351,58	1351,58	1284,83

- Sovraccarico accidentale sulla scarpa di monte del muro

Sovr acc. Stat	$*(B1+B2+B3+1/2*(B4+B5))$	(kNm/m)	342	444,6
Sovr acc. Sism	$*(B1+B2+B3+1/2*(B4+B5))$	(kNm/m)	342	

### INERZIA DEL MURO E DEL TERRAPIENO

- Inerzia orizzontale e verticale del muro (Ps)

Ps h =	$Pm*kh$	(kN/m)		25,48
Ps v =	$Pm*kv$	(kN/m)		12,74

- Inerzia orizzontale e verticale del terrapieno a tergo del muro (Pts)

Ptsh =	$Pt*kh$	(kN/m)		41,05
Ptsv =	$Pt*kv$	(kN/m)		20,53

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs h)

MPs1 h=	$kh*Pm1*(H2+H3/3)$	(kNm/m)		0,00
MPs2 h=	$kh*Pm2*(H2 + H3/2)$	(kNm/m)		38,33
MPs3 h=	$kh*Pm3*(H2+H3/3)$	(kNm/m)		0,00
MPs4 h=	$kh*Pm4*(H2/2)$	(kNm/m)		4,81
MPs5 h=	$-kh*Pm5*(Hd/2)$	(kNm/m)		0,00
MPs h=	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		43,14

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del muro (MPs v)

MPs1 v=	$kv*Pm1*(B1+2/3*B2)$	(kNm/m)		0,00
MPs2 v=	$kv*Pm2*(B1+B2+B3/2)$	(kNm/m)		7,40
MPs3 v=	$kv*Pm3*(B1+B2+B3+B4/3)$	(kNm/m)		0,00
MPs4 v=	$kv*Pm4*(B/2)$	(kNm/m)		16,54
MPs5 v=	$kv*Pm5*(B-Bd/2)$	(kNm/m)		0,00
MPs v=	$MPs1+MPs2+MPs3+MPs4+MPs5$	(kNm/m)		23,94

- Incremento orizzontale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts h)

MPts1 h=	$kh*Pt1*(H2 + H3/2)$	(kNm/m)		87,40
MPts2 h=	$kh*Pt2*(H2 + H3 + H4/3)$	(kNm/m)		0,00
MPts3 h=	$kh*Pt3*(H2+H3*2/3)$	(kNm/m)		0,00
MPts h=	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)		87,40

- Incremento verticale di momento dovuto all'inerzia del terrapieno (MPts v)

MPts1 v=	$kv*Pt1*((H2 + H3/2) - (B - B5/2)*0.5)$	(kNm/m)		55,20
MPts2 v=	$kv*Pt2*((H2 + H3 + H4/3) - (B - B5/3)*0.5)$	(kNm/m)		0,00
MPts3 v=	$kv*Pt3*((H2+H3*2/3)-(B1+B2+B3+2/3*B4)*0.5)$	(kNm/m)		0,00
MPts v=	$MPts1 + MPts2 + MPts3$	(kNm/m)		55,20

## CONDIZIONE STATICA

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta totale condizione statica

		SLE	STR/GEO	EQU
St =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d)^2 \cdot k_a$	(kN/m) 69,55	84,29	92,72
Sq perm =	$q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_a$	(kN/m) 39,43	47,79	52,56
Sq acc =	$q \cdot (H_2 + H_3 + H_4 + H_d) \cdot k_a$	(kN/m) 39,43	62,12	71,68

- Componente orizzontale condizione statica

Sth =	$St \cdot \cos \delta$	(kN/m) 66,14	81,49	89,64
Sqh perm =	$Sq \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 37,50	46,20	50,82
Sqh acc =	$Sq \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m) 37,50	60,06	69,30

- Componente verticale condizione statica

Stv =	$St \cdot \sin \delta$	(kN/m) 21,49	21,55	23,71
Sqv perm =	$Sq \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 12,18	12,22	13,44
Sqv acc =	$Sq \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m) 12,18	15,88	18,33

- Spinta passiva sul dente

Sp =	$\frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H_d^2 \cdot k_p + (2 \cdot c_1 \cdot k_p^{0.5} + \gamma_1 \cdot k_p \cdot H_2) \cdot H_d$	(kN/m) 0,00	0,00	0,00
------	---	-------------	------	------

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

		SLE	STR/GEO	EQU
MSt1 =	$St \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 3 - H_d)$	(kNm/m) 108,04	133,10	146,41
MSt2 =	$St \cdot B$	(kNm/m) 118,20	118,53	130,39
MSq1 perm =	$Sqh \text{ perm} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$	(kNm/m) 91,87	113,18	124,50
MSq1 acc =	$Sqh \text{ acc} \cdot ((H_2 + H_3 + H_4 + H_d) / 2 - H_d)$	(kNm/m) 91,87	147,14	169,77
MSq2 perm =	$Sqv \text{ perm} \cdot B$	(kNm/m) 67,01	67,20	73,92
MSq2 acc =	$Sqv \text{ acc} \cdot B$	(kNm/m) 67,01	87,35	100,79
MSp =	$\gamma_1 \cdot H_d^3 \cdot k_p / 3 + (2 \cdot c_1 \cdot k_p^{0.5} + \gamma_1 \cdot k_p \cdot H_2) \cdot H_d^2 / 2$	(kNm/m) 0,00	0,00	0,00

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 =	$mp + m$	(kNm/m) 0,00	0,00	0,00
Mfext2 =	$(fp + f) \cdot (H_3 + H_2)$	(kNm/m) 0,00	0,00	0,00
Mfext3 =	$(vp + v) \cdot (B_1 + B_2 + B_3 / 2)$	(kNm/m) 110,00	55,00	49,50

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)

N =	$P_m + P_t + v + Stv + Sqv \text{ perm} + Sqv \text{ acc}$	708,09	(kN/m)	
-----	--	--------	--------	--

Risultante forze orizzontali (T)

T =	$Sth + Sqh + f$	187,74	(kN/m)	
-----	-----------------	--------	--------	--

Coefficiente di attrito alla base (f)

f =	$\tan \phi_1'$	0,43	(-)	
-----	----------------	------	-----	--

<b>Fs scorr.</b>	<b><math>(N \cdot f + Sp) / T</math></b>	<b>1,60</b>	<b>&gt;</b>	<b>1</b>
------------------	--	-------------	-------------	----------

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO (EQU)

Momento stabilizzante (Ms)

Ms =	$M_m + M_t + M_{fext3}$	1728,35	(kNm/m)	
------	-------------------------	---------	---------	--

Momento ribaltante (Mr)

Mr =	$M_{St} + M_{Sq} + M_{fext1} + M_{fext2} + M_{Sp}$	135,59	(kNm/m)	
------	--	--------	---------	--

<b>Fs ribaltamento</b>	<b><math>Ms / Mr</math></b>	<b>12,75</b>	<b>&gt;</b>	<b>1</b>
------------------------	-----------------------------	--------------	-------------	----------



## VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v + St_v + Sq_v (+ \text{Sovr acc})$		708,09	831,59	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)				
$T = S_{th} + S_{qh} + f - S_p$		187,74	187,74	(kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)				
$MM = \Sigma M$		1724,05	2168,65	(kNm/m)
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)				
$M = X_c * N - MM$		223,21	118,23	(kNm/m)

### Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c * i_c + q_0 * N_q * i_q + 0,5 * \gamma_1 * B * N_\gamma * i_\gamma$$

$c_1'$	coesione terreno di fondaz.	0,00		(kPa)
$\phi_1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	23,04		(°)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	9,09		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma d * H_2'$	sovraccarico stabilizzante	49,92		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	0,32	0,14	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	4,87	5,22	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi'/2) * e^{(\pi * \text{tg}(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	8,70		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	18,10		(-)
$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	8,25		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

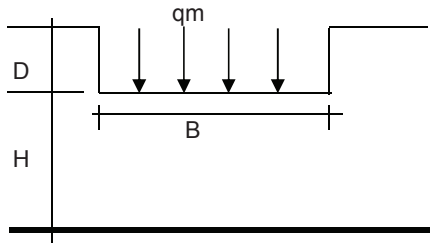
$i_q = (1 - T / (N + B * c' * \text{cotg}(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0,54	0,60	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0,48	0,48	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B * c' * \text{cotg}(\phi')))^{m+1}$		0,40	0,40	(-)

(fondazione nastriforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	307,01	332,82	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b>F = <math>q_{lim} * B^* / N</math></b>	Nmin	<b>2,11</b>	>	<b>1</b>
		Nmax	<b>2,09</b>	>	

## CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



Profondità Piano di Posa della Fondazione

Carico unitario medio (qm)

Coefficiente di forma  $\mu_0 = f(D/B)$

Coefficiente di profondità  $\mu_1 = f(H/B)$

Cedimento della fondazione

$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E \quad (\text{Christian e Carrier, 1976})$$

N	738,75	(kN/m)
M	165,52	(kNm/m)
$e=M/N$	0,22	(m)
$B^*$	5,05	(m)

D =	2,40	(m)
$D/B^*$ =	0,48	(m)
$H_s/B^*$ =	1,98	(m)

$$q_m = N / (B - 2*e) = N / B^* = 140,16 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\mu_0 = 0,939 \quad (-)$$

$$\mu_1 = 0,66 \quad (-)$$

$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E = 3,97 \quad (\text{mm})$$

## CONDIZIONE SISMICA +

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU	
Sst1 stat =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$	(kN/m)	69,55	84,29	84,29
Sst1 sism =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (1+kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^+ - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	20,75	23,68	23,68
Ssq1 perm=	$qp \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^+$	(kN/m)	48,54	58,04	58,04
Ssq1 acc =	$qs \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^+$	(kN/m)	48,54	58,04	58,04

- Componente orizzontale condizione sismica +

Sst1h stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	66,14	81,49	81,49
Sst1h sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	19,73	22,89	22,89
Ssq1h perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	46,16	56,11	56,11
Ssq1h acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	46,16	56,11	56,11

- Componente verticale condizione sismica +

Sst1v stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	21,49	21,55	21,55
Sst1v sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	6,41	6,05	6,05
Ssq1v perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	15,00	14,84	14,84
Ssq1v acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	15,00	14,84	14,84

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1' \cdot (1+kv) \cdot Hd^2 \cdot kps^+ + (2 \cdot c_1' \cdot kps^{+0.5} + \gamma_1' \cdot (1+kv) \cdot kps^+ \cdot H2') \cdot Hd$	(kN/m)	0,00	0,00	0,00
--	--------	------	------	------

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica +

		SLE	STR/GEO	EQU	
MSst1 stat =	$Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	108,04	133,10	133,10
MSst1 sism=	$Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/3-Hd)$	(kNm/m)	32,23	37,39	37,39
MSst2 stat =	$Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m)	118,20	118,53	118,53
MSst2 sism =	$Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m)	35,27	33,30	33,30
MSsq1 =	$Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2-Hd)$	(kNm/m)	226,19	274,92	274,92
MSsq2 =	$Ssq1v \cdot B$	(kNm/m)	164,98	163,22	163,22
MSp =	$\gamma_1' \cdot Hd^3 \cdot kps^+ / 3 + (2 \cdot c_1' \cdot kps^{+0.5} + \gamma_1' \cdot kps^+ \cdot H2') \cdot Hd^2 / 2$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 =	$mp+ms$	(kNm/m)		0,00
Mfext2 =	$(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m)		0,00
Mfext3 =	$(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)		55,00

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	798,99	(kN/m)
---	--------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	283,13	(kN/m)
---	--------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \phi_1'$	0,43	(-)
--------------------	------	-----

$Fs = (N \cdot f + Sp) / T$	<b>1,20</b>	>	<b>1</b>
-----------------------------	-------------	---	----------

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	1844,38	(kNm/m)
-------------------------	---------	---------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst+MSsq+Mfext1+Mfext2+MSp+MPs+Mpts$	181,77	(kNm/m)
---	--------	---------

$Fr = Ms / Mr$	<b>10,15</b>	>	<b>1</b>
----------------	--------------	---	----------

## VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv} + (Sovr\ acc)$		798,99	893,99	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)		283,13		(kN/m)
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$				
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)		1662,61	2004,61	(kNm/m)
$MM = \sum M$				
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)		534,61	453,86	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$				

### Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c'N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

$c_1'$	coesione terreno di fondaz.	0,00		(kN/mq)
$\phi_1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	23,04		(°)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	9,09		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	49,92		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	0,67	0,51	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	4,16	4,48	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg}(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	8,70		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	18,10		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	8,25		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0,42	0,47	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0,34	0,40	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^{m+1}$		0,27	0,27	(-)

(fondazione nastriforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	223,05	248,04	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b><math>F = q_{lim} \cdot B^* / N</math></b>	Nmin	<b>1,16</b>	>	<b>1</b>
		Nmax	<b>1,24</b>	>	

## CONDIZIONE SISMICA -

### SPINTE DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Spinta condizione sismica -

		SLE	STR/GEO	EQU	
Sst1 stat =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot ka$	(kN/m)	69,55	84,29	84,29
Sst1 sism =	$0,5 \cdot \gamma \cdot (1-kv) \cdot (H2+H3+H4+Hd)^2 \cdot kas^- - Sst1 \text{ stat}$	(kN/m)	13,41	14,79	14,79
Ssq1 perm=	$qp \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^-$	(kN/m)	49,75	59,42	59,42
Ssq1 acc =	$qs \cdot (H2+H3+H4+Hd) \cdot kas^-$	(kN/m)	49,75	59,42	59,42

- Componente orizzontale condizione sismica -

Sst1h stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	66,14	81,49	81,49
Sst1h sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	12,75	14,30	14,30
Ssq1h perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	47,31	57,44	57,44
Ssq1h acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \cos \delta$	(kN/m)	47,31	57,44	57,44

- Componente verticale condizione sismica -

Sst1v stat =	$Sst1 \text{ stat} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	21,49	21,55	21,55
Sst1v sism =	$Sst1 \text{ sism} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	4,14	3,78	3,78
Ssq1v perm=	$Ssq1 \text{ perm} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	15,37	15,19	15,19
Ssq1v acc=	$Ssq1 \text{ acc} \cdot \sin \delta$	(kN/m)	15,37	15,19	15,19

- Spinta passiva sul dente

$Sp = \frac{1}{2} \cdot \gamma_1' \cdot (1-kv) \cdot Hd^2 \cdot kps^- + (2 \cdot c_1' \cdot kps^{-0.5} + \gamma_1' \cdot (1-kv) \cdot kps^- \cdot H2') \cdot Hd$	(kN/m)	0,00	0,00	0,00
--	--------	------	------	------

### MOMENTI DELLA SPINTA DEL TERRENO E DEL SOVRACCARICO

- Condizione sismica -

		SLE	STR/GEO	EQU	
MSst1 stat =	$Sst1h \text{ stat} \cdot ((H2+H3+H4+hd)/3-hd)$	(kNm/m)	108,04	133,10	133,10
MSst1 sism=	$Sst1h \text{ sism} \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/3-Hd)$	(kNm/m)	20,83	23,36	23,36
MSst2 stat =	$Sst1v \text{ stat} \cdot B$	(kNm/m)	118,20	118,53	118,53
MSst2 sism =	$Sst1v \text{ sism} \cdot B$	(kNm/m)	22,79	20,80	20,80
MSsq1 =	$Ssq1h \cdot ((H2+H3+H4+Hd)/2-Hd)$	(kNm/m)	231,83	281,48	281,48
MSsq2 =	$Ssq1v \cdot B$	(kNm/m)	169,10	167,11	167,11
MSp =	$\gamma_1' \cdot Hd^3 \cdot kps^+ / 3 + (2 \cdot c_1' \cdot kps^{+0.5} + \gamma_1' \cdot kps^+ \cdot H2') \cdot Hd^2 / 2$	(kNm/m)	0,00	0,00	0,00

### MOMENTI DOVUTI ALLE FORZE ESTERNE

Mfext1 =	$mp+ms$	(kNm/m)		0,00
Mfext2 =	$(fp+fs) \cdot (H3 + H2)$	(kNm/m)		0,00
Mfext3 =	$(vp+vs) \cdot (B1 + B2 + B3/2)$	(kNm/m)		55,00

### VERIFICA ALLO SCORRIMENTO

Risultante forze verticali (N)

$N = Pm + Pt + vp + vs + Sst1v + Ssq1v + Ps v + Ptsv$	730,89	(kN/m)
---	--------	--------

Risultante forze orizzontali (T)

$T = Sst1h + Ssq1h + fp + fs + Ps h + Ptsh$	277,21	(kN/m)
---	--------	--------

Coefficiente di attrito alla base (f)

$f = \tan \phi_1'$	0,43	(-)
--------------------	------	-----

$Fs = (N \cdot f + Sp) / T$	<b>1,12</b>	>	<b>1</b>
-----------------------------	-------------	---	----------

### VERIFICA AL RIBALTAMENTO

Momento stabilizzante (Ms)

$Ms = Mm + Mt + Mfext3$	1844,38	(kNm/m)
-------------------------	---------	---------

Momento ribaltante (Mr)

$Mr = MSst+MSsq+Mfext1+Mfext2+MSp+MPs+Mpts$	341,17	(kNm/m)
---	--------	---------

Fr = Ms / Mr

5,41

>

1

## VERIFICA A CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax	
$N = P_m + P_t + v_p + v_s + S_{st1v} + S_{sq1v} + P_s v + P_{tsv}$		730,89	825,89	(kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)		277,21		(kN/m)
$T = S_{st1h} + S_{sq1h} + f_p + f_s + P_s h + P_{tsh} - S_p$				
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)		1503,22	1845,22	(kNm/m)
$MM = \Sigma M$				
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)		506,73	425,98	(kNm/m)
$M = X_c \cdot N - MM$				

### Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)

Fondazione Nastroforme

$$q_{lim} = c'N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

$c'1'$	coesione terreno di fondaz.	0,00		(kN/mq)
$\phi'1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	23,04		(°)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	9,09		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma_d \cdot H_2'$	sovraccarico stabilizzante	49,92		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	0,69	0,52	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	4,11	4,47	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \text{tg}(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	8,70		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	18,10		(-)
$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	8,25		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$i_q = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^m$	(1 in cond. nd)	0,39	0,44	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0,31	0,37	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B \cdot c' \cdot \text{cotg}(\phi')))^{m+1}$		0,24	0,24	(-)

(fondazione nastroforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	204,23	231,76	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	--------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	<b><math>F = q_{lim} \cdot B^* / N</math></b>	Nmin	<b>1,15</b>	>	<b>1</b>
		Nmax	<b>1,25</b>	>	

## Verifica allo Stato Limite Ultimo

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

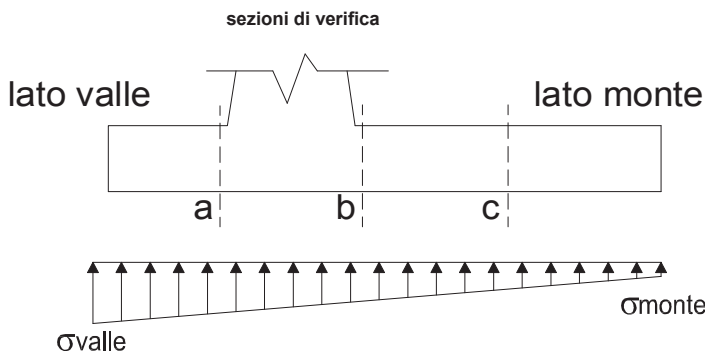
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 5,50 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 5,04 \quad (m^3)$$

caso	N	M	$\sigma_{valle}$	$\sigma_{monte}$
	[kN]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
statico	708,09	223,21	173,02	84,47
	831,59	118,23	174,65	127,75
sisma+	798,99	534,61	251,31	39,23
	893,99	453,86	252,56	72,52
sisma-	730,89	506,73	233,40	32,38
	825,89	425,98	234,65	65,67



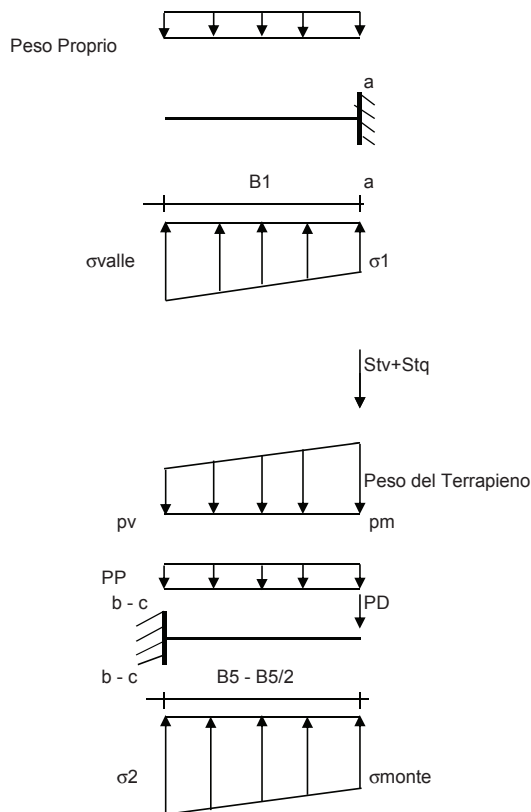
#### Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio.} \quad PP = 20,00 \quad (kN/m)$$

$$M_a = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_a = \sigma_1 \cdot B + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B / 2 - PP \cdot B \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$	$\sigma_1$	$M_a$	$V_a$
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN]
statico	173,02	164,97	18,79	74,50
	174,65	170,39	19,15	76,26
sisma+	251,31	232,03	27,97	115,11
	252,56	236,20	28,39	115,74
sisma-	233,40	215,12	26,05	106,15
	234,65	219,29	26,19	106,78



#### Mensola Lato Monte

$$PP = 20,00 \quad (kN/m^2)$$

$$PD = 0,00 \quad (kN/m)$$

peso proprio soletta fondazione

peso proprio dente

$$p_m = \frac{N_{min}}{B} = \frac{98,80}{5,50} = 18,0 \quad (kN/m^2)$$

$$p_{vb} = \frac{N_{max\ stat}}{B} = \frac{131,30}{5,50} = 23,9 \quad (kN/m^2)$$

$$p_{vc} = \frac{N_{max\ sism}}{B} = \frac{123,80}{5,50} = 22,5 \quad (kN/m^2)$$

$$M_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 b - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 - B_d / 2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$M_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2)^2 / 2 + (\sigma_2 c - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2)^2 / 6 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2)^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot (B_5 / 2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2 - B_d / 2) - PD \cdot kh \cdot (H_d + H_2 / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H_2 / 2$$

$$V_b = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B_5 + (\sigma_2 b - \sigma_{monte}) \cdot B_5 / 2 - (p_m - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B_5 / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

$$V_c = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B_5 / 2) + (\sigma_2 c - \sigma_{monte}) \cdot (B_5 / 2) / 2 - (p_m - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B_5 / 2) / 2 - (Stv + Sqv) \cdot PD \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{monte}$	$\sigma_2 b$	$M_b$	$V_b$	$\sigma_2 c$	$M_c$	$V_c$
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN]
statico	84,47	145,65	-289,30	-63,86	115,06	-137,90	-85,82
	127,75	160,15	-280,74	-77,58	143,95	-127,10	-79,01
sisma+	39,23	185,76	-488,75	-106,54	112,50	-221,27	-151,82
	72,52	196,91	-492,04	-122,29	134,72	-215,44	-149,18
sisma-	32,38	171,27	-457,05	-96,21	101,82	-209,60	-142,27
	65,67	182,42	-440,59	-101,57	124,05	-198,83	-134,43



## CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz.}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a \text{ orizz.}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a \text{ orizz.}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad o \cdot h/3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz.}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$M_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot b_i \cdot kh$$

$$N_{\text{ext}} = v$$

$$N_{\text{pp+inerzia}} = \sum P m_i \cdot (1 \pm kv)$$

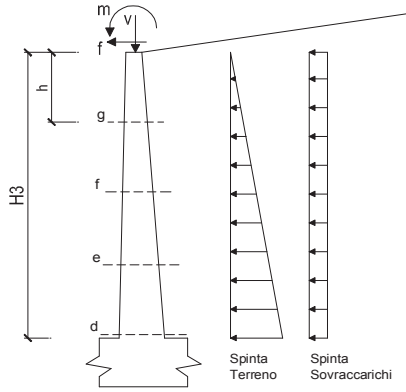
$$V_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K_{a \text{ orizz.}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2$$

$$V_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K_{a \text{ orizz.}} \cdot (1 \pm kv) - K_{a \text{ orizz.}}) \cdot h^2$$

$$V_q = K_{a \text{ orizz.}} \cdot q \cdot h$$

$$V_{\text{ext}} = f$$

$$V_{\text{inerzia}} = \sum P m_i \cdot kh$$



### condizione statica

sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	77,97	182,26	0,00	260,23	50,00	123,00	173,00
e-e	3,08	32,90	102,52	0,00	135,41	50,00	92,25	142,25
f-f	2,05	9,75	45,56	0,00	55,31	50,00	61,50	111,50
g-g	1,03	1,22	11,39	0,00	12,61	50,00	30,75	80,75

sezione	h	Vt	Vq	V <sub>ext</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	57,05	88,91	0,00	145,96
e-e	3,08	32,09	66,68	0,00	98,77
f-f	2,05	14,26	44,45	0,00	58,72
g-g	1,03	3,57	22,23	0,00	25,79

### condizione sismica +

sezione	h	M <sub>t stat</sub>	M <sub>t sism</sub>	M <sub>q</sub>	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	77,97	22,66	192,48	0,00	27,57	320,68	100,00	129,73	229,73
e-e	3,08	32,90	9,56	108,27	0,00	15,51	166,23	100,00	97,29	197,29
f-f	2,05	9,75	2,83	48,12	0,00	6,89	67,59	100,00	64,86	164,86
g-g	1,03	1,22	0,35	12,03	0,00	1,72	15,33	100,00	32,43	132,43

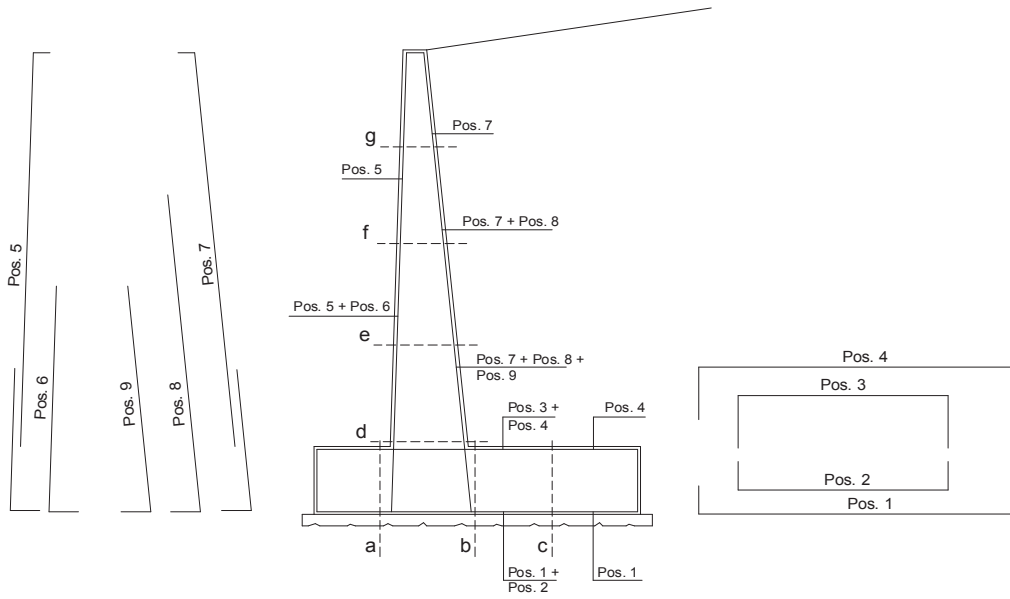
sezione	h	V <sub>t stat</sub>	V <sub>t sism</sub>	V <sub>q</sub>	V <sub>ext</sub>	V <sub>inerzia</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	57,05	16,58	93,89	0,00	13,45	180,98
e-e	3,08	32,09	9,33	70,42	0,00	10,09	121,93
f-f	2,05	14,26	4,14	46,95	0,00	6,73	72,08
g-g	1,03	3,57	1,04	23,47	0,00	3,36	31,44

### condizione sismica -

sezione	h	M <sub>t stat</sub>	M <sub>t sism</sub>	M <sub>q</sub>	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	77,97	14,15	197,07	0,00	27,57	316,77	100,00	116,27	216,27
e-e	3,08	32,90	5,97	110,85	0,00	15,51	165,23	100,00	87,21	187,21
f-f	2,05	9,75	1,77	49,27	0,00	6,89	67,68	100,00	58,14	158,14
g-g	1,03	1,22	0,22	12,32	0,00	1,72	15,48	100,00	29,07	129,07

sezione	h	V <sub>t stat</sub>	V <sub>t sism</sub>	V <sub>q</sub>	V <sub>ext</sub>	V <sub>inerzia</sub>	V <sub>tot</sub>
	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	57,05	10,36	96,13	0,00	13,45	176,99
e-e	3,08	32,09	5,83	72,10	0,00	10,09	120,10
f-f	2,05	14,26	2,59	48,07	0,00	6,73	71,64
g-g	1,03	3,57	0,65	24,03	0,00	3,36	31,61

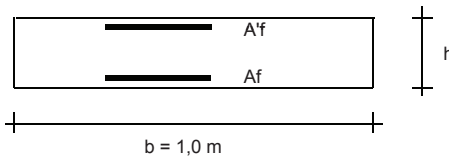
**SCHEMA DELLE ARMATURE**



**ARMATURE**

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	6,0	16	<input type="checkbox"/>	5	5,0	16	<input type="checkbox"/>
2	0,0	0	<input type="checkbox"/>	6	0,0	0	<input type="checkbox"/>
3	6,0	16	<input checked="" type="checkbox"/>	7	5,0	16	<input type="checkbox"/>
4	7,0	16	<input type="checkbox"/>	8	0,0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0,0	0	<input type="checkbox"/>

**VERIFICHE**



- a-a pos 1-2-3-4
- b-b pos 1-2-3-4
- c-c pos 1-4
- d-d pos 5-6-7-8-9
- e-e pos 5-6-7-8-9
- f-f pos 5-7-8
- g-g pos 5-7

Sez.	M	N	h	Af	A'f	Mu
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(kNm)
a - a	28,39	0,00	0,80	12,06	26,14	366,90
b - b	-492,04	0,00	0,80	26,14	12,06	706,13
c - c	-221,27	0,00	0,80	14,07	12,06	399,92
d - d	320,68	229,73	1,20	10,05	10,05	573,64
e - e	166,23	197,29	1,20	10,05	10,05	555,75
f - f	67,68	158,14	1,20	10,05	10,05	534,12
g - g	15,48	129,07	1,20	10,05	10,05	518,05

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

Sez.	V <sub>Ed</sub>	h	V <sub>Rd</sub>	∅ staffe	i orizz.	i vert.	θ	V <sub>Rsd</sub>	
(-)	(kN)	(m)	(kN)	(mm)	(cm)	(cm)	(°)	(kN)	
a - a	115,74	0,80	245,09	10	20	20	21,8	1296,55	Armatura a taglio non necessaria
b - b	122,29	0,80	280,83	10	20	20	21,8	1296,55	Armatura a taglio non necessaria
c - c	151,82	0,80	245,09	10	20	20	21,8	1296,55	Armatura a taglio non necessaria
d - d	180,98	1,20	372,49	10	20	20	21,8	1988,04	Armatura a taglio non necessaria
e - e	121,93	1,20	367,83	10	20	20	21,8	1988,04	Armatura a taglio non necessaria
f - f	72,08	1,20	362,20	10	20	20	21,8	1988,04	Armatura a taglio non necessaria
g - g	31,61	1,20	358,03	10	20	20	21,8	1988,04	Armatura a taglio non necessaria

## VERIFICA A FESSURAZIONE

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

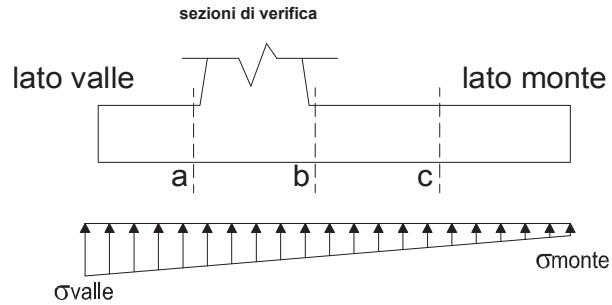
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 5,50 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 5,04 \quad (m^3)$$

caso	N	M	$\sigma_{valle}$	$\sigma_{monte}$
	[kN]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Freq.	738,75	165,52	167,15	101,49
	810,00	104,96	168,09	126,46
Q.P.	692,12	18,62	129,53	122,15
	692,12	18,62	129,53	122,15

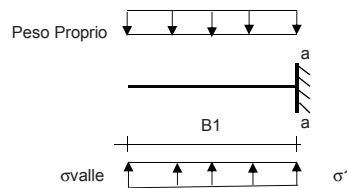


#### Mensola Lato Valle

$$PP = 20,00 \quad (kN/m)$$

$$Ma = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$	$\sigma_1$	Ma
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
Freq.	167,15	161,18	18,14
	168,09	164,31	18,35
Q.P.	129,53	128,86	13,66
	129,53	128,86	13,66



#### Mensola Lato Monte

$$PP = 20,00 \quad (kN/m^2) \quad \text{peso proprio soletta fondazione}$$

$$PD = 0,00 \quad (kN/m) \quad \text{peso proprio dente}$$

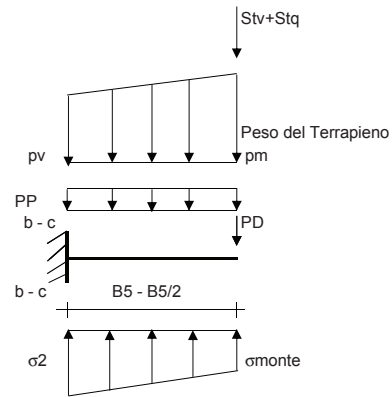
$$N_{min} = 98,80 \quad N_{max} = 117,55 \quad N_{max} \text{ Freq} = 98,80 \quad N_{max} \text{ QP} = 98,80 \quad (kN/m^2)$$

$$p_{vb} = 98,80 \quad p_{vc} = 98,80 \quad (kN/m^2)$$

$$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (p_{m} - p_{vb}) \cdot B^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (B - Bd / 2) + M_{sp} + Sp \cdot H / 2$$

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP)) \cdot (B/2)^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B/2)^2 / 6 - (p_{m} - p_{vc}) \cdot (B/2)^2 / 3 + (Stv + Sqv) \cdot (B/2) \cdot PD \cdot (B/2 - Bd/2) + M_{sp} + Sp \cdot H / 2$$

caso	$\sigma_{monte}$	$\sigma_2b$	Mb	$\sigma_2c$	Mc
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
Freq.	101,49	146,85	-178,50	124,17	-98,95
	126,46	155,22	-173,56	140,84	-92,72
Q.P.	122,15	127,25	-91,53	124,70	-56,41
	122,15	127,25	-91,53	124,70	-56,41



### CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

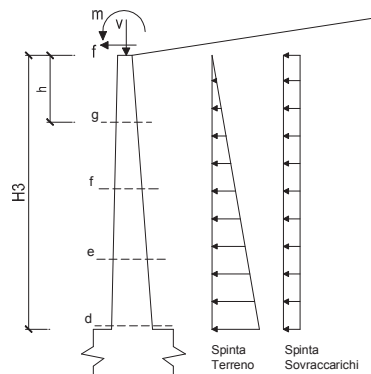
#### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_t = \frac{1}{2} K_a \sigma_{vizz} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot h / 3$$

$$M_q = \frac{1}{2} K_a \sigma_{vizz} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{ext} = m + f \cdot h$$

$$N_{ext} = v$$



#### condizione Frequente

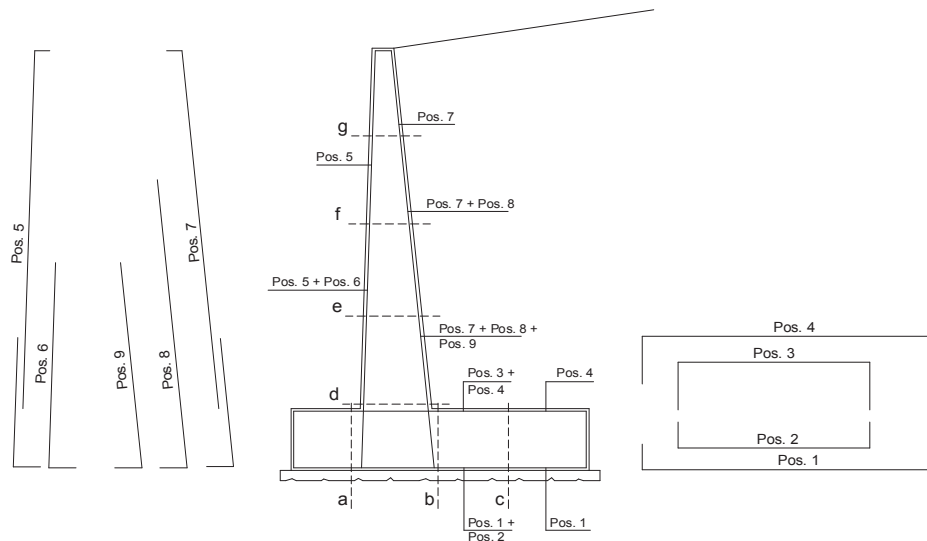
sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	63,29	112,56	0,00	175,85	87,50	123,00	210,50
e-e	3,08	26,70	63,31	0,00	90,01	87,50	92,25	179,75
f-f	2,05	7,91	28,14	0,00	36,05	87,50	61,50	149,00

g-g | 1,03 | 0,99 | 7,03 | 0,00 | 8,02 | 87,50 | 30,75 | 118,25 |

condizione Quasi Permanente

sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	63,29	64,32	0,00	127,61	50,00	123,00	173,00
e-e	3,08	26,70	36,18	0,00	62,88	50,00	92,25	142,25
f-f	2,05	7,91	16,08	0,00	23,99	50,00	61,50	111,50
g-g	1,03	0,99	4,02	0,00	5,01	50,00	30,75	80,75

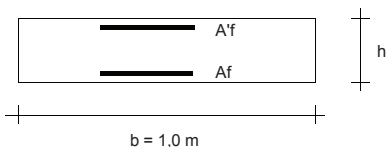
SCHEMA DELLE ARMATURE



ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	6,0	16		5	5,0	16	
2	0,0	0	<input type="checkbox"/>	6	0,0	0	<input type="checkbox"/>
3	6,0	16	<input checked="" type="checkbox"/>	7	5,0	16	
4	7,0	16		8	0,0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0,0	0	<input type="checkbox"/>

VERIFICHE



- a-a pos 1-2-3-4
- b-b pos 1-2-3-4
- c-c pos 1-4
- d-d pos 5-6-7-8-9
- e-e pos 5-6-7-8-9
- f-f pos 5-7-8
- g-g pos 5-7

condizione Frequente

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>amm</sub>
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)
a - a	18,35	0,00	0,80	12,06	26,14	0,31	21,68	0,026	0,300
b - b	-178,50	0,00	0,80	26,14	12,06	2,45	106,99	0,102	0,300
c - c	-98,95	0,00	0,80	14,07	12,06	1,64	100,35	0,110	0,300
d - d	175,85	210,50	1,20	10,05	10,05	1,65	66,79	0,092	0,300
e - e	90,01	179,75	1,20	10,05	10,05	0,70	12,56	0,017	0,300
f - f	36,05	149,00	1,20	10,05	10,05	0,26	0,18	0,000	0,300
g - g	8,02	118,25	1,20	10,05	10,05	0,00	-	-	0,300

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

condizione Quasi Permanente

Sez.	M	N	h	Af	Af'	σ <sub>c</sub>	σ <sub>f</sub>	w <sub>k</sub>	w <sub>amm</sub>
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)
a - a	13,66	0,00	0,80	12,06	26,14	0,23	16,14	0,020	0,200
b - b	-91,53	0,00	0,80	26,14	12,06	1,26	54,86	0,052	0,200
c - c	-56,41	0,00	0,80	14,07	12,06	0,94	57,21	0,063	0,200
d - d	127,61	173,00	1,20	10,05	10,05	1,16	40,95	0,056	0,200
e - e	62,88	142,25	1,20	10,05	10,05	0,46	6,01	0,008	0,200
f - f	23,99	111,50	1,20	10,05	10,05	0,18	-0,07	0,000	0,200
g - g	5,01	80,75	1,20	10,05	10,05	0,00	-	-	0,200

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)

## VERIFICHE TENSIONE

### CALCOLO SOLLECITAZIONI SOLETTA DI FONDAZIONE

#### Reazione del terreno

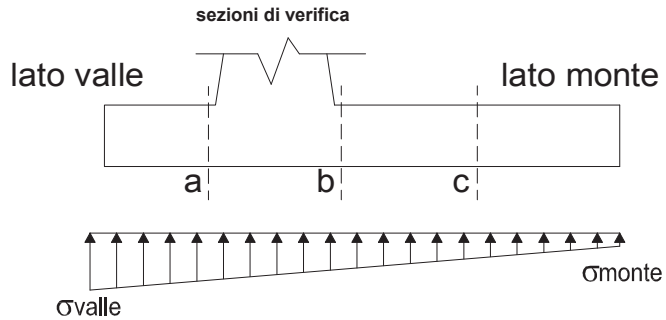
$$\sigma_{valle} = N / A + M / W_{gg}$$

$$\sigma_{monte} = N / A - M / W_{gg}$$

$$A = 1.0 \cdot B = 5,50 \quad (m^2)$$

$$W_{gg} = 1.0 \cdot B^2 / 6 = 5,04 \quad (m^3)$$

caso	N	M	$\sigma_{valle}$	$\sigma_{monte}$
	[kN]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
statico	741,80	196,86	173,92	95,83
	836,80	116,11	175,18	129,11
sisma+	799,61	453,94	235,42	55,34
	894,61	373,19	236,68	88,63
sisma-	731,55	427,67	217,84	48,18
	826,55	346,92	219,09	81,47

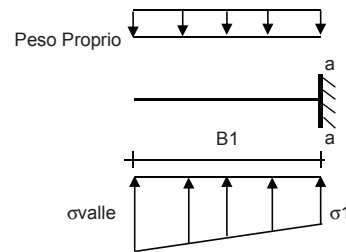


#### Mensola Lato Valle

$$\text{Peso Proprio.} \quad PP = 20,00 \quad (kN/m)$$

$$Ma = \sigma_1 \cdot B^2 / 2 + (\sigma_{valle} - \sigma_1) \cdot B^2 / 3 - PP \cdot B^2 / 2 \cdot (1 \pm kv)$$

caso	$\sigma_{valle}$	$\sigma_1$	Ma
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
statico	173,92	166,82	18,94
	175,18	170,99	19,22
sisma+	235,42	219,05	26,11
	236,68	223,22	26,39
sisma-	217,84	202,41	24,22
	219,09	206,58	24,50



#### Mensola Lato Monte

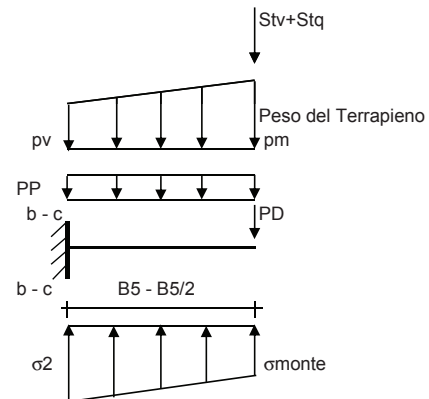
$$PP = 20,00 \quad (kN/m^2) \quad \text{peso proprio soletta fondazione}$$

$$PD = 0,00 \quad (kN/m) \quad \text{peso proprio dente}$$

	Nmin	N max stat	N max sism	
pm =	98,80	123,80	123,80	(kN/m <sup>2</sup> )
pvb =	98,80	123,80	123,80	(kN/m <sup>2</sup> )
pvc =	98,80	123,80	123,80	(kN/m <sup>2</sup> )

$$Mb = (\sigma_{monte} - (p_{vb} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot B^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot B^2 / 6 - (pm - p_{vb}) \cdot (1 \pm kv) \cdot B^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot B^2 \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B - Bd / 2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2 / 2) + Msp + Sp \cdot H2 / 2$$

$$Mc = (\sigma_{monte} - (p_{vc} + PP) \cdot (1 \pm kv)) \cdot (B5/2)^2 / 2 + (\sigma_2 - \sigma_{monte}) \cdot (B5/2)^2 / 6 - (pm - p_{vc}) \cdot (1 \pm kv) \cdot (B5/2)^2 / 3 - (Stv + Sqv) \cdot (B5/2) \cdot PD \cdot (1 \pm kv) \cdot (B5/2 - Bd/2) - PD \cdot kh \cdot (Hd + H2/2) + Msp + Sp \cdot H2/2$$



caso	$\sigma_{monte}$	$\sigma_2b$	Mb	$\sigma_2c$	Mc
	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kNm]
statico	95,83	149,78	-210,29	122,80	-112,37
	129,11	160,94	-203,70	145,03	-104,07
sisma+	55,34	179,76	-425,64	117,55	-198,84
	88,63	190,92	-428,92	139,78	-193,01
sisma-	48,18	165,40	-395,10	106,79	-187,60
	81,47	176,56	-378,65	129,01	-176,83

## CALCOLO SOLLECITAZIONI PARAMENTO VERTICALE DEL MURO

### Azioni sulla parete e Sezioni di Calcolo

$$M_{t \text{ stat}} = \frac{1}{2} K a_{\text{orizz}} \cdot \gamma \cdot (1 \pm kv) \cdot h^2 \cdot h/3$$

$$M_{t \text{ sism}} = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot (K a_{\text{orizz}} \cdot (1 \pm kv) - K a_{\text{orizz}}) \cdot h^2 \cdot h/2 \quad o \cdot h/3$$

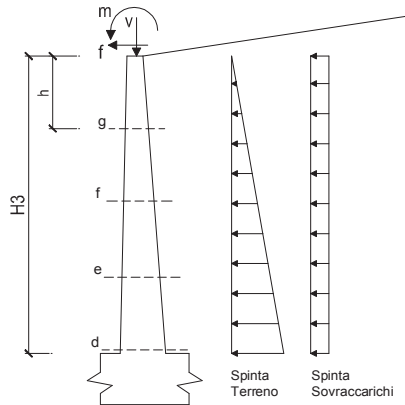
$$M_q = \frac{1}{2} K a_{\text{orizz}} \cdot q \cdot h^2$$

$$M_{\text{ext}} = m + f \cdot h$$

$$M_{\text{inerzia}} = \Sigma P m_i \cdot b_i \cdot kh \quad (\text{solo con sisma})$$

$$N_{\text{ext}} = v$$

$$N_{\text{pp+inerzia}} = \Sigma P m_i \cdot (1 \pm kv)$$



### condizione statica

sezione	h	Mt	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	63,29	128,64	0,00	191,93	50,00	123,00	173,00
e-e	3,08	26,70	72,36	0,00	99,06	50,00	92,25	142,25
f-f	2,05	7,91	32,16	0,00	40,07	50,00	61,50	111,50
g-g	1,03	0,99	8,04	0,00	9,03	50,00	30,75	80,75

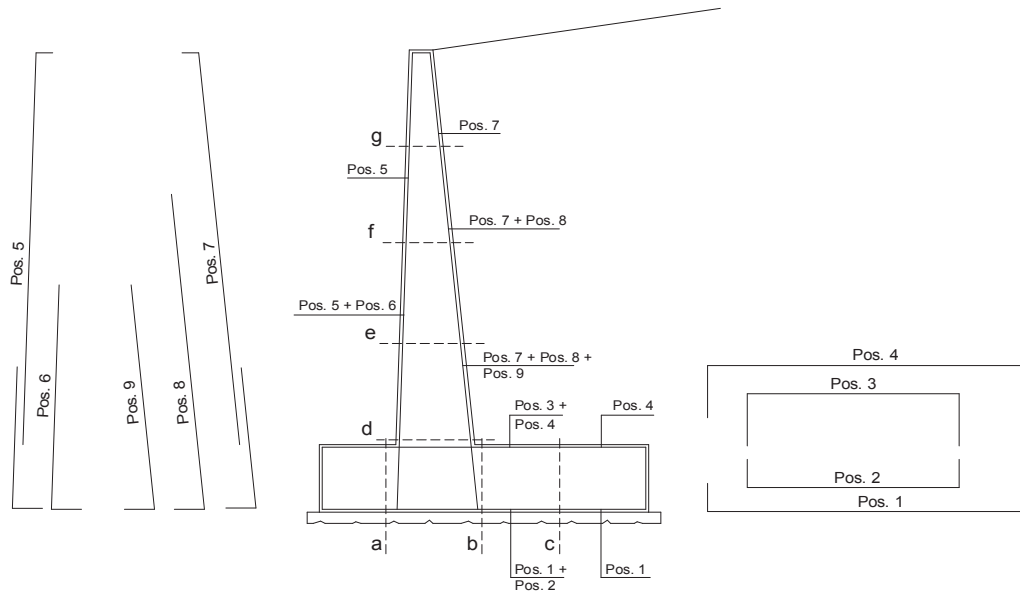
### condizione sismica +

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	63,29	19,85	158,36	0,00	27,57	269,07	100,00	129,73	229,73
e-e	3,08	26,70	8,38	89,08	0,00	15,51	139,66	100,00	97,29	197,29
f-f	2,05	7,91	2,48	39,59	0,00	6,89	56,88	100,00	64,86	164,86
g-g	1,03	0,99	0,31	9,90	0,00	1,72	12,92	100,00	32,43	132,43

### condizione sismica -

sezione	h	Mt stat	Mt sism	Mq	M <sub>ext</sub>	M <sub>inerzia</sub>	M <sub>tot</sub>	N <sub>ext</sub>	N <sub>pp+inerzia</sub>	N <sub>tot</sub>
	[m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kNm/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
d-d	4,10	63,29	12,83	162,31	0,00	27,57	266,00	100,00	116,27	216,27
e-e	3,08	26,70	5,41	91,30	0,00	15,51	138,92	100,00	87,21	187,21
f-f	2,05	7,91	1,60	40,58	0,00	6,89	56,99	100,00	58,14	158,14
g-g	1,03	0,99	0,20	10,14	0,00	1,72	13,06	100,00	29,07	129,07

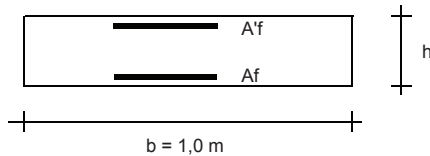
## SCHEMA DELLE ARMATURE



## ARMATURE

pos	n°/ml	φ	II strato	pos	n°/ml	φ	II strato
1	6,0	16		5	5,0	16	
2	0,0	0	<input type="checkbox"/>	6	0,0	0	<input type="checkbox"/>
3	6,0	16	<input checked="" type="checkbox"/>	7	5,0	16	
4	7,0	16		8	0,0	0	<input type="checkbox"/>
				9	0,0	0	<input type="checkbox"/>

## VERIFICHE



a-a	pos 1-2-3-4
b-b	pos 1-2-3-4
c-c	pos 1-4
d-d	pos 5-6-7-8-9
e-e	pos 5-6-7-8-9
f-f	pos 5-7-8
g-g	pos 5-7

### Condizione Statica

Sez.	M	N	h	Af	A'f	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
a - a	19,22	0,00	0,80	12,06	26,14	0,33	22,70
b - b	-210,29	0,00	0,80	26,14	12,06	2,89	126,04
c - c	-112,37	0,00	0,80	14,07	12,06	1,87	113,96
d - d	191,93	173,00	1,20	10,05	10,05	1,88	95,81
e - e	99,06	142,25	1,20	10,05	10,05	0,89	29,01
f - f	40,07	111,50	1,20	10,05	10,05	0,28	1,90
g - g	9,03	80,75	1,20	10,05	10,05	0,10	-

sez. compressa

### Condizione Sismica

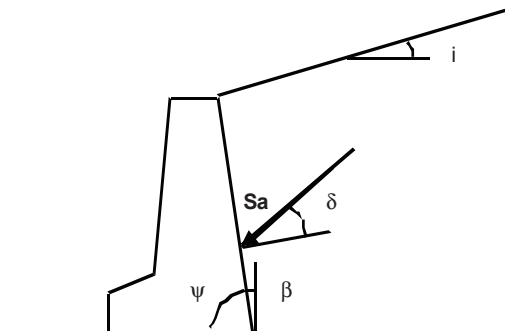
Sez.	M	N	h	Af	A'f	σc	σf
(-)	(kNm)	(kN)	(m)	(cm <sup>2</sup> )	(cm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )	(N/mm <sup>2</sup> )
a - a	26,39	0,00	0,80	12,06	26,14	0,45	31,16
b - b	-428,92	0,00	0,80	26,14	12,06	5,89	257,09
c - c	-198,84	0,00	0,80	14,07	12,06	3,30	201,66
d - d	269,07	216,27	1,20	10,05	10,05	2,67	145,51
e - e	139,66	187,21	1,20	10,05	10,05	1,27	45,58
f - f	56,99	158,14	1,20	10,05	10,05	0,39	2,72
g - g	13,06	129,07	1,20	10,05	10,05	0,16	-

sez. compressa

(n.b.: M+ tende le fibre di intradosso, M- tende le fibre di estradosso)



## COEFFICIENTI DI SPINTA



$$\text{per } i \leq \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi' + \delta) \text{sen}(\varphi' - i - \theta)}{\text{sen}(\psi - \theta - \delta) \text{sen}(\psi + i)}} \right]^2}$$

$$\text{per } i > \varphi' - \theta \quad k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi - \theta - \delta)}$$

$$k_p = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi' - \theta)}{\cos \theta \text{sen}^2 \psi \text{sen}(\psi + \theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\text{sen} \varphi' \text{sen}(\varphi' + i - \theta)}{\text{sen}(\psi + i) \text{sen}(\psi + \theta)}} \right]^2}$$

### Coefficienti di spinta SLE

$$\varphi' = 28,0 \quad (^\circ) \quad i = 0,0 \quad (^\circ) \quad \delta = 18,00 \quad (^\circ)$$

#### coefficienti di spinta attiva

**STATICO**

$$kah = Ka \cdot \cos(\delta_{sup id})$$

$$ka = 0,3219 \quad (-) \quad kah = 0,3061 \quad (-)$$

**SISMICO**

$$k_h = 0,1094 \quad k_v = 0,0547$$

$$\theta^+ = \arctg(k_h / (1 + k_v)) \quad \theta = 5,92 \quad (^\circ) \quad \theta^- = \arctg(k_h / (1 - k_v)) \quad \theta = 6,60 \quad (^\circ)$$

$$kas^+ = 0,3962 \quad (-) \quad kas^- = 0,4061 \quad (-)$$

#### coefficienti di spinta passiva

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$\varphi_1' = 28,00$$

$$0,488692$$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$$kp = 2,7698 \quad (-) \quad (\text{Rankine}) \quad kps^+ = 2,5909 \quad (-)$$

$$kps^- = 2,5693 \quad (-)$$

### Coefficienti di spinta SLU STR/GEO

$$\varphi' = 23,04 \quad \delta_{sup id} = 14,81 \quad (^\circ)$$

#### coefficienti di spinta attiva

##### STATICO

$$ka = 0,3901 \quad (-)$$

$$kah = Ka^* \cos(\delta_{sup id})$$

$$kah = 0,3771 \quad (-)$$

##### SISMICO

$$kas^+ = 0,4738 \quad (-)$$

$$kas^- = 0,4851 \quad (-)$$

#### coefficienti di spinta passiva

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$\varphi_1' = 23,04$$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$$kp = 2,2864 \quad (-) \quad (\text{Rankine})$$

$$kps^+ = 2,1217 \quad (-)$$

$$kps^- = 2,1015 \quad (-)$$

### Coefficienti di spinta SLU EQU

$$\varphi' = 23,0 \quad \delta_{sup id} = 14,81 \quad (^\circ)$$

#### coefficienti di spinta attiva

##### STATICO

$$ka = 0,3901 \quad (-)$$

$$kah = Ka^* \cos(\delta_{sup id})$$

$$kah = 0,3771 \quad (-)$$

##### SISMICO

$$kas^+ = 0,4738 \quad (-)$$

$$kas^- = 0,4851 \quad (-)$$

#### coefficienti di spinta passiva

(resistenza a taglio nulla tra terreno e muro)

$$\varphi_1' = 23,04$$

- condizioni statiche

- condizioni sismiche

$$kp = 2,2864 \quad (-) \quad (\text{Rankine})$$

$$kps^+ = 2,1217 \quad (-)$$

$$kps^- = 2,1015 \quad (-)$$

Elab. 3B

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Relazione di calcolo  
Studio della struttura in acciaio

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

## En.Ex.Sys. WinStrand Structural Analysis & Design

Ditta produttrice: **En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)  
Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

### Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastrini).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

### Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

### Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione LDL<sup>T</sup>.
- Analisi Statica:
  - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
    - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - - Via statica equivalente.
    - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

### Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. "*Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica*".
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. "*Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche*".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "*Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*".
- D.M. del 3 Marzo 1975. "*Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche*".
- D.M. del 3 Ottobre 1978. "*Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi*".

- D.M. del 14 Febbraio 1992. "Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. "Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»".
- D.M del 16 Gennaio 1996. "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Ordinanza n. 3316. "Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"
- D.M. del 14 Gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"

## Indice

- [Condizioni e combinazioni di carico](#)
- [Carichi applicati agli elementi](#)
- [Analisi dinamica](#)

## Condizioni e combinazioni di carico

### Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura  $n$  condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in  $m$  direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad  $n + m$  condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le  $n + m$  condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione  $i$ -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione  $j$ -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione  $i$ -esima.
- Le prime  $n$  condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da  $n+1$  a  $n+m$ .

### Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 p.proprio reticolare
- Cond. 2 p.portato impalcato
- Cond. 3 max camp. centrale
- Cond. 4 max camp. sx

- Cond. 5 max camp. dx
- Cond. 6 Sisma 0SLV
- Cond. 7 Sisma 90SLV
- Cond. 8 Sisma 270SLV
- Cond. 9 Sisma 90SLV
- Cond. 10 Sisma 0SLC
- Cond. 11 Sisma 90SLC
- Cond. 12 Sisma 270SLC
- Cond. 13 Sisma 90SLC
- Cond. 14 Sisma 0SLD
- Cond. 15 Sisma 90SLD
- Cond. 16 Sisma 270SLD
- Cond. 17 Sisma 90SLD

## Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

### Combinazione di carico numero

1	$g_1+g_2$
2	$g_1+g_2+q_{cent}$
3	$g_1+g_2+q_{sx}$
4	$g_1+g_2+q_{dx}$
5	

### Comb.\Cond 1 2 3 4 5

1	1.1	1.5			
2	1.1	1.5	1.35	0.1	0.1
3	1.3	1.3	1.5	1.125	1.125
4	1.3	1.3	1.125	1.5	1.125
5	1.3	1.3	1.125	1.125	1.5

## Combinazioni agli Stati Limite di Salvaguardia della Vita

### Combinazione di carico numero

6	Sisma 0 / 90
---	--------------

7	Sisma 0 / 270
8	Sisma 90 / 0
9	Sisma 90 / 180
10	Sisma 180 / 90
11	Sisma 180 / 270
12	Sisma 270 / 0
13	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	1	1	0.125	0.33	0.125	1	0.3		
7	1	1	0.33	0.125	0.125	1			0.3
8	1	1	0.125	0.125	0.33	0.3	1		
9	1	1	0.125	0.33	0.125		1	0.3	
10	1	1	0.33	0.125	0.125		0.3	1	
11	1	1	0.125	0.125	0.33			1	0.3
12	1	1	0.125	0.33	0.125	0.3			1
13	1	1	0.125	0.125	0.33			0.3	1

### Combinazioni agli Stati Limite di Collasso

#### Combinazione di carico numero

14	Sisma 0 / 90
15	Sisma 0 / 270
16	Sisma 90 / 0
17	Sisma 90 / 180
18	Sisma 180 / 90
19	Sisma 180 / 270
20	Sisma 270 / 0
21	Sisma 270 / 180

Comb.\Cond	1	2	3	4	5	10	11	12	13
14	1	1	0.125	0.33	0.125	1	0.3		
15	1	1	0.33	0.125	0.125	1			0.3
16	1	1	0.125	0.125	0.33	0.3	1		
17	1	1	0.125	0.33	0.125		1	0.3	

18	1	1	0.33	0.125	0.125	0.3	1
19	1	1	0.125	0.125	0.33	1	0.3
20	1	1	0.125	0.33	0.125	0.3	1
21	1	1	0.125	0.125	0.33	0.3	1

### Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

#### Combinazione di carico numero

22						$g_1+g_2$
23						$g_1+g_2+q_{cent}$
24						$g_1+g_2+q_{sx}$
25						$g_1+g_2+q_{sx}$

#### Comb.\Cond 1 2 3 4 5

22	1	1			
23	1	1	1	0.75	0.75
24	1	1	0.75	1	0.75
25	1	1	0.75	0.75	1

### Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

#### Combinazione di carico numero

26						$g_1+g_2$
27						$g_1+g_2+q_{dx}+q_{cent}$
28						$g_1+g_2+q_{dx}+q_{sx}$
29						$g_1+g_2+q_{dx}$

#### Comb.\Cond 1 2 3 4 5

26	1	1			
27	1	1	0.75		1
28	1	1		0.75	1
29	1	1			0.75



## Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

### Combinazione di carico numero

30

### Comb.\Cond 1 2 5

30            1 1 1

## Combinazioni agli Stati Limite di Danno

### Combinazione di carico numero

31	Sisma 0 / 90
32	Sisma 0 / 270
33	Sisma 90 / 0
34	Sisma 90 / 180
35	Sisma 180 / 90
36	Sisma 180 / 270
37	Sisma 270 / 0
38	Sisma 270 / 180

### Comb.\Cond 1 2 3 4 5 14 15 16 17

31	1	1	0.125	0.33	0.125	1	0.3		
32	1	1	0.33	0.125	0.125	1		0.3	
33	1	1	0.125	0.125	0.33	0.3	1		
34	1	1	0.125	0.33	0.125	1	0.3		
35	1	1	0.33	0.125	0.125	0.3	1		
36	1	1	0.125	0.125	0.33		1	0.3	
37	1	1	0.125	0.33	0.125	0.3		1	
38	1	1	0.125	0.125	0.33		0.3	1	

# Carichi applicati agli elementi

## Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

NodoI, NodoJ

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

$q_{xi}, \dots, q_{zj}$

Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

$x_i, x_j$

Le distanze, misurate a partire dal NodoI, dei punti di applicazione dei carichi  $q_{xi}..q_{zj}$  relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

$P_x, \dots, P_z$   $x_{App}$

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza  $x_{App}$  dal NodoI.

$M_x, \dots, M_z$   $x_{App}$

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza  $x_{App}$  dal NodoI.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

$m_{xi}, \dots, m_{zj}$

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

$q_{S_x}, q_{S_y}, q_{S_z}$

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

## Carichi distribuiti

Nodo I	Nodo J	L [m]	Condizione di carico	$x_i$ [m]	$q_{xi}$ [kg/m]	$q_{yi}$ [kg/m]	$q_{zi}$ [kg/m]	$x_j$ [m]	$q_{xj}$ [kg/m]	$q_{yj}$ [kg/m]	$q_{zj}$ [kg/m]
343	337	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
351	347	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
339	337	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
318	324	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
289	287	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
297	291	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
287	283	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
327	321	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
317	313	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
323	327	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0

317	323	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
311	317	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
174	178	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
168	164	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
178	172	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
170	168	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
168	166	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
180	178	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
160	158	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
172	168	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
164	158	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
128	132	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
148	146	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
128	126	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
132	138	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
138	144	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
144	148	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
138	134	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
148	142	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
140	138	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
138	136	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
74	68	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
49	51	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
59	58	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
49	48	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
51	54	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
54	57	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
57	59	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
54	52	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
59	56	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
55	54	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
54	53	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
60	59	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
50	49	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
56	54	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
52	49	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
34	36	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
44	43	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
34	33	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
36	39	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
39	42	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0

42	44	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
39	37	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
44	41	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
40	39	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
39	38	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
45	44	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
35	34	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
41	39	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
37	34	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
19	21	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
29	28	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
19	18	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
158	156	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
149	147	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
147	145	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
159	157	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
157	155	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
21	24	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
24	27	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
27	29	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
24	22	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
29	26	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
25	24	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
24	23	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
30	29	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
20	19	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
26	24	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
22	19	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
7	4	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
11	9	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
5	4	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
15	14	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
9	8	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
10	9	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
14	11	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
9	7	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
12	14	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
9	12	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
6	9	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
4	3	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
14	13	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0

4	6	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
371	369	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
376	373	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
372	371	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
371	370	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
377	376	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
367	366	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
373	371	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
369	366	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
338	342	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
358	356	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
338	336	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
342	348	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
348	354	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
354	358	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
348	344	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
358	352	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
350	348	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
348	346	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
360	358	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
340	338	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
389	391	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
392	391	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
381	383	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
391	390	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
381	380	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
383	386	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
386	389	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
386	384	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
391	388	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
387	386	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
386	385	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
382	381	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
388	386	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
384	381	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
366	368	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
376	375	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
366	365	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
368	371	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
371	374	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
374	376	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0

318	316	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
310	308	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
322	318	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
314	308	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
278	282	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
298	296	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
278	276	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
282	288	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
288	294	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
294	298	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
288	284	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
298	292	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
290	288	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
288	286	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
300	298	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
280	278	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
292	288	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
284	278	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
248	252	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
268	266	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
248	246	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
252	258	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
258	264	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
264	268	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
258	254	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
268	262	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
260	258	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
258	256	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
270	268	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
250	248	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
262	258	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
254	248	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
218	222	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
238	236	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
218	216	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
222	228	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
228	234	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
234	238	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
228	224	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
238	232	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
230	228	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0

228	226	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
240	238	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
220	218	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
232	228	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
224	218	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
188	192	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
208	206	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
188	186	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
192	198	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
198	204	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
204	208	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
198	194	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
208	202	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
200	198	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
198	196	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
210	208	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
190	188	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
202	198	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
194	188	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
158	162	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
178	176	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
162	168	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
168	174	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
352	348	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
344	338	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
308	312	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
328	326	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
308	306	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
324	328	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
318	314	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
328	322	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
320	318	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
73	67	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
81	77	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
69	67	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
89	87	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
77	75	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
79	77	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
87	81	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
77	73	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
83	87	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0

77	83	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
71	77	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
67	65	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
87	85	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
67	71	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
103	97	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
111	107	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
99	97	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
119	117	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
107	105	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
109	107	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
117	111	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
107	103	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
113	117	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
107	113	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
101	107	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
97	95	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
117	115	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
97	101	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
133	127	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
141	137	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
129	127	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
137	135	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
139	137	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
147	141	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
137	133	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
143	147	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
137	143	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
131	137	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
127	125	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
127	131	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
163	157	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
171	167	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
179	177	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
167	165	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
169	167	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
177	171	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
167	163	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
173	177	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
167	173	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
161	167	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0



177	175	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
330	328	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
157	161	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
193	187	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
201	197	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
189	187	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
209	207	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
197	195	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
199	197	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
207	201	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
197	193	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
203	207	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
197	203	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
191	197	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
187	185	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
207	205	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
187	191	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
223	217	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
231	227	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
219	217	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
239	237	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
227	225	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
229	227	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
237	231	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
227	223	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
233	237	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
227	233	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
221	227	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
217	215	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
237	235	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
217	221	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
253	247	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
261	257	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
249	247	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
312	318	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
269	267	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
257	255	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
259	257	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
267	261	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
257	253	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
263	267	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0

257	263	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
251	257	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
247	245	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
267	265	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
247	251	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
283	277	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
291	287	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
279	277	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
299	297	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
287	285	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
307	305	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
327	325	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
307	311	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
313	307	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
321	317	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
309	307	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
329	327	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
317	315	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
357	351	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
347	343	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
353	357	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
347	353	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
341	347	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
337	335	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
357	355	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
150	148	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
130	128	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
142	138	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
134	128	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
98	102	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
118	116	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
98	96	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
102	108	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
108	114	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
114	118	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
108	104	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
118	112	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
110	108	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
108	106	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
120	118	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
100	98	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0

112	108	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
104	98	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
68	72	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
88	86	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
68	66	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
72	78	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
78	84	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
84	88	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
78	74	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
88	82	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
80	78	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
78	76	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
90	88	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
70	68	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
82	78	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
293	297	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
287	293	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
281	287	1.03	1	0.00	4.1	4.1	0.0	1.03	4.1	4.1	0.0
277	275	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
297	295	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
277	281	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
319	317	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
359	357	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
347	345	0.73	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.73	-5.8	0.0	0.0
349	347	0.72	1	0.00	-5.8	0.0	0.0	0.72	-5.8	0.0	0.0
337	341	1.03	1	0.00	-4.1	4.1	0.0	1.03	-4.1	4.1	0.0
3	1	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
3	6	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
6	8	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
8	11	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
11	13	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
16	13	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
18	16	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
18	21	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
21	23	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
23	26	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
26	28	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
31	28	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
33	31	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
33	36	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
36	38	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

38	41	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
41	43	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
46	43	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
48	46	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
48	51	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
51	53	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
53	56	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
56	58	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
62	58	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
66	62	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
65	61	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
66	72	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
65	71	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
72	76	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
71	75	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
76	82	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
75	81	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
82	86	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
81	85	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
92	86	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
91	85	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
96	92	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
95	91	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
96	102	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
95	101	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
102	106	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
101	105	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
106	112	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
105	111	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
112	116	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
111	115	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
122	116	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
121	115	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
126	122	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
125	121	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
126	132	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
125	131	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
132	136	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
131	135	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
136	142	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
135	141	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

142	146	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
141	145	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
152	146	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
151	145	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
156	152	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
155	151	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
156	162	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
155	161	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
162	166	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
161	165	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
166	172	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
165	171	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
172	176	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
171	175	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
182	176	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
181	175	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
186	182	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
185	181	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
186	192	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
185	191	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
192	196	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
191	195	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
196	202	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
195	201	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
202	206	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
201	205	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
212	206	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
211	205	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
216	212	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
215	211	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
216	222	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
215	221	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
222	226	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
221	225	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
226	232	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
225	231	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
232	236	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
231	235	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
242	236	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
241	235	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
246	242	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0

245	241	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
246	252	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
245	251	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
252	256	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
251	255	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
256	262	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
255	261	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
262	266	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
261	265	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
272	266	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
271	265	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
276	272	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
275	271	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
276	282	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
275	281	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
282	286	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
281	285	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
286	292	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
285	291	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
292	296	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
291	295	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
302	296	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
301	295	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
306	302	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
305	301	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
306	312	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
305	311	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
312	316	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
311	315	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
316	322	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
315	321	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
322	326	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
321	325	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
332	326	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
331	325	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
336	332	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
335	331	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
336	342	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
335	341	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
342	346	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
341	345	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

346	352	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
345	351	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
352	356	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
351	355	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
362	356	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
361	355	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
365	362	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
365	368	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
368	370	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
370	373	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
373	375	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
378	375	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
380	378	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
380	383	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
383	385	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
385	388	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
388	390	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
393	390	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
2	5	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
5	7	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
7	10	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
10	12	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
12	15	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
15	17	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
17	20	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
20	22	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
22	25	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
25	27	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
27	30	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
30	32	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
32	35	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
35	37	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
37	40	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
40	42	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
42	45	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
45	47	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
47	50	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
50	52	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
52	55	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
55	57	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
57	60	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

60	64	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
64	70	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
63	69	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
70	74	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
69	73	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
74	80	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
73	79	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
80	84	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
79	83	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
84	90	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
83	89	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
90	94	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
89	93	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
94	100	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
93	99	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
100	104	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
99	103	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
104	110	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
103	109	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
110	114	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
109	113	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
114	120	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
113	119	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
120	124	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
119	123	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
124	130	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
123	129	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
130	134	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
129	133	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
134	140	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
133	139	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
140	144	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
139	143	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
144	150	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
143	149	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
150	154	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
149	153	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
154	160	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
153	159	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
160	164	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
159	163	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0



164	170	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
163	169	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
170	174	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
169	173	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
174	180	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
173	179	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
180	184	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
179	183	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
184	190	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
183	189	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
190	194	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
189	193	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
194	200	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
193	199	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
200	204	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
199	203	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
204	210	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
203	209	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
210	214	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
209	213	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
214	220	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
213	219	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
220	224	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
219	223	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
224	230	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
223	229	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
230	234	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
229	233	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
234	240	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
233	239	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
240	244	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
239	243	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
244	250	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
243	249	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
250	254	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
249	253	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
254	260	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
253	259	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
260	264	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
259	263	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
264	270	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

263	269	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
270	274	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
269	273	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
274	280	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
273	279	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
280	284	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
279	283	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
284	290	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
283	289	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
290	294	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
289	293	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
294	300	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
293	299	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
300	304	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
299	303	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
304	310	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
303	309	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
310	314	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
309	313	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
314	320	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
313	319	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
320	324	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
319	323	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
324	330	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
323	329	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
330	334	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
329	333	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
334	340	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
333	339	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
340	344	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
339	343	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
344	350	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
343	349	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
350	354	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
349	353	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
354	360	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
353	359	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
360	364	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
359	363	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
364	367	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
367	369	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0

369	372	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
372	374	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
374	377	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
377	379	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
379	382	0.07	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.07	0.0	14.6	0.0
382	384	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
384	387	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
387	389	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
389	392	0.73	1	0.00	0.0	14.6	0.0	0.73	0.0	14.6	0.0
69	70	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
73	74	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
84	83	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
100	99	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
89	90	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
104	103	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
114	113	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
120	119	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
130	129	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
134	133	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
144	143	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
150	149	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
160	159	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
164	163	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
174	173	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
180	179	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
190	189	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
194	193	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
204	203	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
210	209	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
220	219	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
224	223	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
234	233	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
240	239	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
250	249	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
254	253	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
264	263	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
270	269	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
280	279	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
284	283	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
294	293	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
300	299	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0

310	309	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
314	313	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
324	323	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
330	329	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
340	339	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
344	343	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
354	353	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
360	359	0.45	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.45	0.0	2.2	0.0
354	359	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
344	339	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
340	343	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
330	323	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
324	329	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
314	309	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
310	313	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
300	293	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
294	299	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
284	279	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
280	283	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
270	263	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
264	269	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
254	249	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
250	253	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
240	233	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
234	239	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
224	219	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
220	223	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
210	203	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
204	209	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
194	189	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
190	193	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
180	173	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
179	174	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
164	159	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
160	163	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
150	143	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
144	149	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
134	129	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
130	133	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
120	113	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
114	119	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0

70	73	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
69	74	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
84	89	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
90	83	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
104	99	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
100	103	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0
360	353	0.86	1	0.00	0.0	2.2	0.0	0.86	0.0	2.2	0.0

## Analisi dinamica

### Convenzioni adottate

Nella presente versione del programma *WinStrand* l'analisi in campo dinamico della struttura può essere condotta per via *statica equivalente* ovvero per via *modale* facendo uso, per il calcolo della risposta, dello spettro di pseudo accelerazioni fornito dal regolamento italiano.

Nel caso di analisi dinamica condotta per via *statica equivalente* le azioni di piano vengono calcolate facendo riferimento al punto **C.6.1.1.** delle **norme tecniche per le costruzioni in zona sismica** e cioè, definiti:

$W_i$

*peso* dell'*i-esimo* impalcato valutato tenendo conto dei carichi permanenti e dei coefficienti riduttivi relativi alle condizioni di carico accidentali

$K_{hi}$

coefficiente ottenuto tenendo conto del coefficiente di intensità sismica e dei coefficienti di risposta, fondazione, struttura. Ovvero:

$$K_{hi} = C \times R \times E \times \beta \times \eta_i$$

dove (indicando con  $h_j$  l'altezza del *j-esimo* piano)

$$\eta_i = h_i \frac{\sum_{j=1}^n W_j}{\sum_j W_j h_j}$$

L'azione tagliante sull'*i-esimo* piano vale:

$$F_i = K_{hi} \times W_i$$

A tale azione tagliante viene poi associato (qualora il rapporto fra i lati *D* e *B* dell'edificio sia superiore a 2.5 in accordo al punto **C.6.1.2** delle norme citate) il momento torcente di piano:

$$M_i = \lambda \sum_{j=i}^n D_j F_j$$

Nel caso di analisi dinamica condotta per via *modale* il programma provvede al calcolo dei modi di vibrare della struttura facendo uso dell' algoritmo noto in letteratura tecnica come *Subspace Iteration*. Una volta *M-Ortonormalizzati* gli autovettori la risposta massima relativa all'*i-esimo* modo di vibrare viene valutata con la formula:

$$S_{iMax} = \frac{L_{ni} \times Sa(T_i)}{M_{ni} \times \omega_i^2}$$

nella quale:

$$Sa(T) = C \times R(T) \times \varepsilon \times \beta \times g$$

con:

$$C = (S-2)/100$$

$$L_{ni} = \{f_i^T\} [M] \{I\} \text{ e}$$

$$M_{ni} = \{f_i^T\} [M] \{f_i^T\}$$

I simboli che compaiono nelle espressioni precedenti hanno il seguente significato:

$\varepsilon$

coefficiente di fondazione;

$\beta$

coefficiente di struttura;

$g$

accelerazione di gravità

$\omega_i$

*i-esima* frequenza associata all'*i-esimo* autovettore;

$R(T_i)$

coefficiente di risposta ricavato dallo spettro di *pseudoaccelerazioni* del regolamento;

$S$

Grado di sismicit&agrve;

$f_i$

*i-esimo* autovettore;

$M$

matrice delle masse;

$I$

vettore di trascinamento;

Per cui il campo di spostamenti indotto dall'*i-esimo* modo di vibrare sulla struttura vale:

$$V_i = \phi_i \times S_{iMax}$$

Il programma per ogni direzione di ingresso del sisma quindi valuta il campo di spostamenti nodali e il campo di sollecitazioni nel generico elemento secondo la formula di quadratura:

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n S_i^2}$$

dove:

n

numero di modi ( $\geq 3$ ) considerati in soluzione

$S_i$

generica componente di spostamento o di sollecitazione indotta dallo *i-esimo* modo di vibrare nell'elemento.

In output vengono inoltre riportate, per ogni direzione di ingresso del sisma e per ogni modo di vibrare, le cosiddette *masse modali efficaci*. In particolare considerando la *j-esima* direzione di ingresso del sisma e denotando con il pedice *i* le grandezze relative all'*i-esimo* modo di vibrare, vengono forniti in output la grandezze:

- Il modo di vibrare (si noti che per ogni direzione di ingresso il *sub-set* di modi di vibrare utilizzato può cambiare essendo i modi di vibrare scelti in modo tale da fornire il massimo fattore di partecipazione  $L_{ij}$ ).
- Il fattore di partecipazione  $L_{ij}$  (altrimenti noto in letteratura tecnica come  $g_{ij}$ ).
- Il rapporto percentuale fra il fattore di partecipazione del primo modo considerato ed il generico modo (pari a  $100 L_{ij}/L_{1j}$ ).
- La massa modale  $Em_{ij}$  efficace relativa all'*i-esimo* modo ( $Em_{ij}=L_{ij}^2/M_{ij}$ ).
- Il rapporto fra la massa modale efficace dell'*i-esimo* modo e la massa modale efficace totale, calcolato come  $100 Em_{ij} / Em_{Totj}$ .
- La percentuale, cumulativa, della massa modale considerata sommando via via i contributi dovuti ai singoli modi di vibrare e pari a  $100 \sum_i (Em_{ij} / Em_{Totj})$ . Tale valore è pari al 100% per un'analisi dinamica completa.

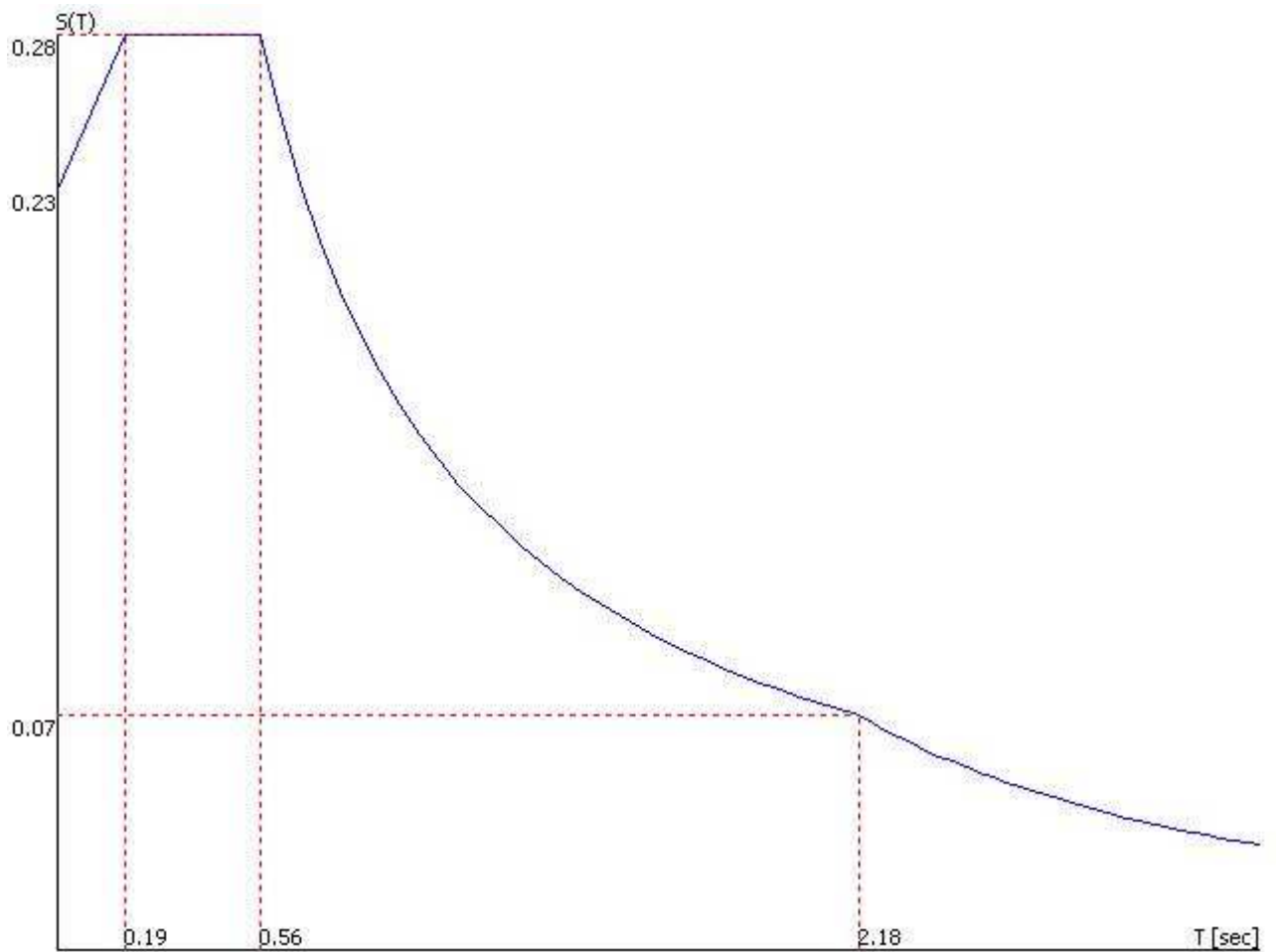
## Dati generali relativi all'analisi dinamica

### Spettro in accordo con TU 2008

- Anzola dell'Emilia BO Longitudine 11.1939 Latitudine 44.5472
- Tipo di Terreno E
- Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_T$ ) 1.0000
- Vita nominale della costruzione ( $V_N$ ) 50.0 anni
- Classe d'uso I° coefficiente  $C_U$  0.7
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di struttura massimo  $q_0$  per sisma orizzontale 2.00
- Fattore di duttilità  $K_R$  per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza  $K_R$  1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti  $K_W$  1.00
- Fattore di struttura  $q$  per sisma orizzontale 2.00
- Fattore di struttura  $q$  per sisma verticale 1.50
- Smorzamento Viscoso (  $0.05 = 5\%$  ) 0.05

## TU 2008 SLV H

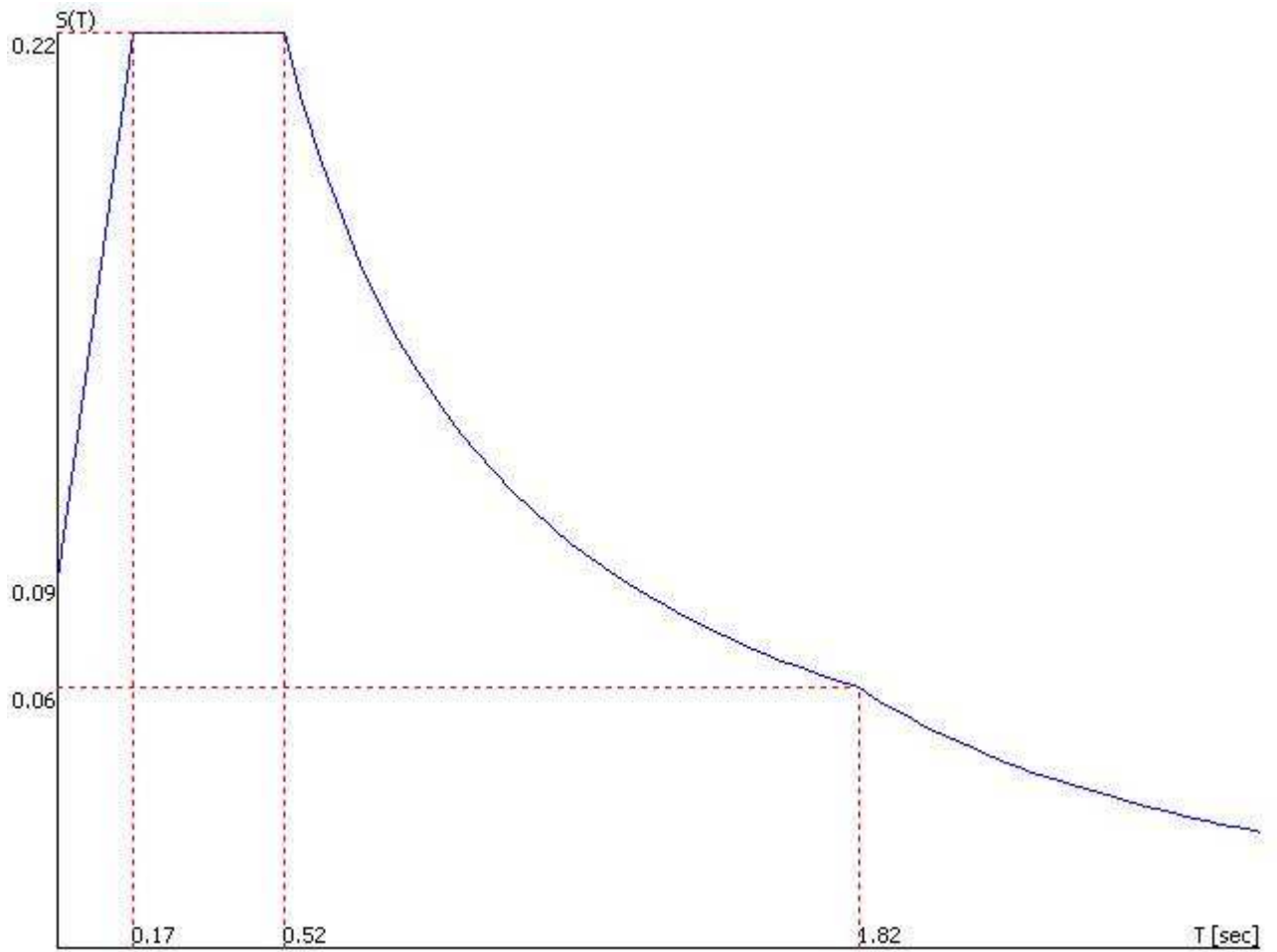
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 332 (anni)
- $S_s$  1.600
- $T_B$  0.19 [sec]
- $T_C$  0.56 [sec]
- $T_D$  2.18 [sec]
- $a_g/g$  0.1446
- $F_o$  2.4092
- $T_C^*$  0.2971



## TU 2008 SLD H

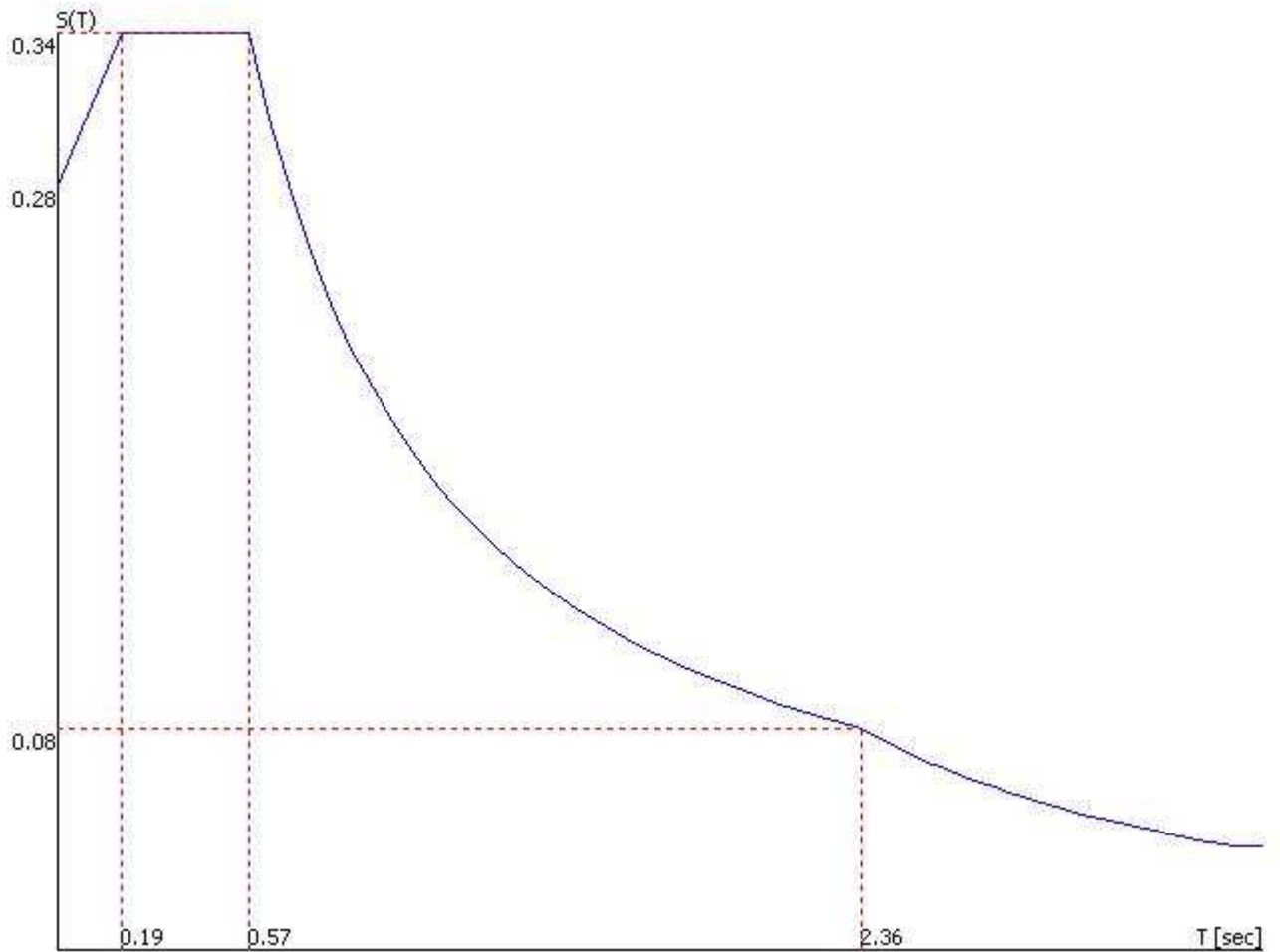
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 63.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 35 (anni)
- $S_s$  1.600
- $T_B$  0.17 [sec]
- $T_C$  0.52 [sec]
- $T_D$  1.82 [sec]
- $a_g/g$  0.0559
- $F_o$  2.4898
- $T_C^*$  0.2631





### TU 2008 SLC H

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 5.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 682 (anni)
- $S_s$  1.498
- $T_B$  0.19 [sec]
- $T_C$  0.57 [sec]
- $T_D$  2.36 [sec]
- $a_g/g$  0.1897
- $F_o$  2.4079
- $T_C^*$  0.3064



Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse

Cond. Carico 1 p.proprio reticolare 1.0000

Cond. Carico 2 p.portato impalcato 1.0000

Cond. Carico 3 max camp. centrale 0.3300

Cond. Carico 4 max camp. sx 0.3300

Cond. Carico 5 max camp. dx 0.3300

Angoli d'ingresso del Sisma

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]

- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLC Direzione 5 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLC Direzione 6 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLC Direzione 7 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLC Direzione 8 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 9 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 10 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 11 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 12 Angolo in pianta 270.00 [°]

**Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.**

<b>Modo</b>	<b>Autovalore</b>	<b>Frequenza</b> [rad/sec]	<b>Periodo</b> [sec]	<b>Coefficiente</b> <b>Risposta</b>
1	2.57127e+001	5.071	1.24	0.1249
2	2.80064e+002	16.735	0.38	0.2787
3	7.08764e+002	26.623	0.24	0.2787
4	1.06248e+003	32.596	0.19	0.2787
5	1.15401e+003	33.971	0.18	0.2787
6	1.28514e+003	35.849	0.18	0.2762
7	2.11450e+003	45.984	0.14	0.2663
8	3.37533e+003	58.098	0.11	0.2590
9	4.32134e+003	65.737	0.10	0.2558
10	4.76319e+003	69.016	0.09	0.2546
11	5.50262e+003	74.180	0.08	0.2530
12	5.68418e+003	75.394	0.08	0.2527
13	5.77853e+003	76.017	0.08	0.2525
14	6.36240e+003	79.765	0.08	0.2515
15	7.17352e+003	84.697	0.07	0.2503
16	7.27944e+003	85.320	0.07	0.2502
17	8.10908e+003	90.050	0.07	0.2492

**Direzione di Ingresso del Sisma 1 Angolo 0.00**

**Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

**Direzione di Ingresso del Sisma 2 Angolo 90.00**

**Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 3 Angolo 180.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 4 Angolo 270.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

#### Direzione di Ingresso del Sisma 5 Angolo 0.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 6 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 7 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 8 Angolo 270.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 9 Angolo 0.00



**Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

**Direzione di Ingresso del Sisma 10 Angolo 90.00****Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 11 Angolo 180.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 12 Angolo 270.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

- [En.Ex.Sys. WinStrand](#)
- [Condizioni e combinazioni di carico](#)
- [Carichi applicati agli elementi](#)
- [Analisi dinamica](#)

Elab. 3C

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Illustrazione sintetica degli elementi essenziali del  
progetto strutturale

(paragrafo B.2.2. All.B alla DGR 1373 del 2011)

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

- a) Si interviene sul Ponte Bailey sul Torrente Samoggia. Gli interventi che vengono realizzati non modificano l'architettura del ponte né modificano la sezione idraulica dell'alveo. Gli interventi strutturali più rilevanti riguardano la realizzazione di una nuova spalla in c.a.a. al posto della spalla realizzata con travi di legno (lato Santa Maria in Strada) e l'inserimento di nuovi appoggi sulle pile in aiuto agli appoggi esistenti. Viene inoltre realizzata una nuova pavimentazione in lamiera.
- b) Trattasi di Ponte di tipo Bailey realizzato negli anni '50 del secolo scorso. Il ponte ha struttura principale e secondaria in acciaio e pavimentazione in lamiera. Le fondazioni sono costituite da una spalla realizzata con traverse in legno (lato Santa Maria in Strada), una spalla in conglomerato cementizio (lato Borgata Città), n. 2 pile in C.C.A. La Normativa tecnica di riferimento è il D.M. 14/01/2008. La realizzazione della spalla si configura come un intervento di adeguamento ai sensi del D.M. 14/01/2008 e pertanto viene dimensionata come da Normativa per sopportare le sollecitazioni derivanti dall'analisi dinamica. La spalla ha anche funzione di muro di contenimento della strada. Vengono inseriti degli apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato. Nelle pile si interviene sugli appoggi. Le pile non denotano particolari problematiche e non sono oggetto di intervento. A causa della difficoltà di intervento determinata dallo spessore a disposizione e dalla presenza di pile già esistenti vengono eseguite delle lavorazioni atte ad aumentare il livello di sicurezza attuale. Attualmente vi sono delle travi in acciaio con sezione a doppia T che possono ribaltarsi in caso di sisma. L'intervento da realizzare si propone di evitare che tali travi ribaltino e si propone di aumentare la superficie di appoggio degli appoggi in caso di sisma. La realizzazione dei nuovi appoggi in

aiuto a quelli esistenti (da realizzare in n. 4 appoggi del ponte sulle pile) si configura come un intervento locale ai sensi del D.M. 14/01/2008.

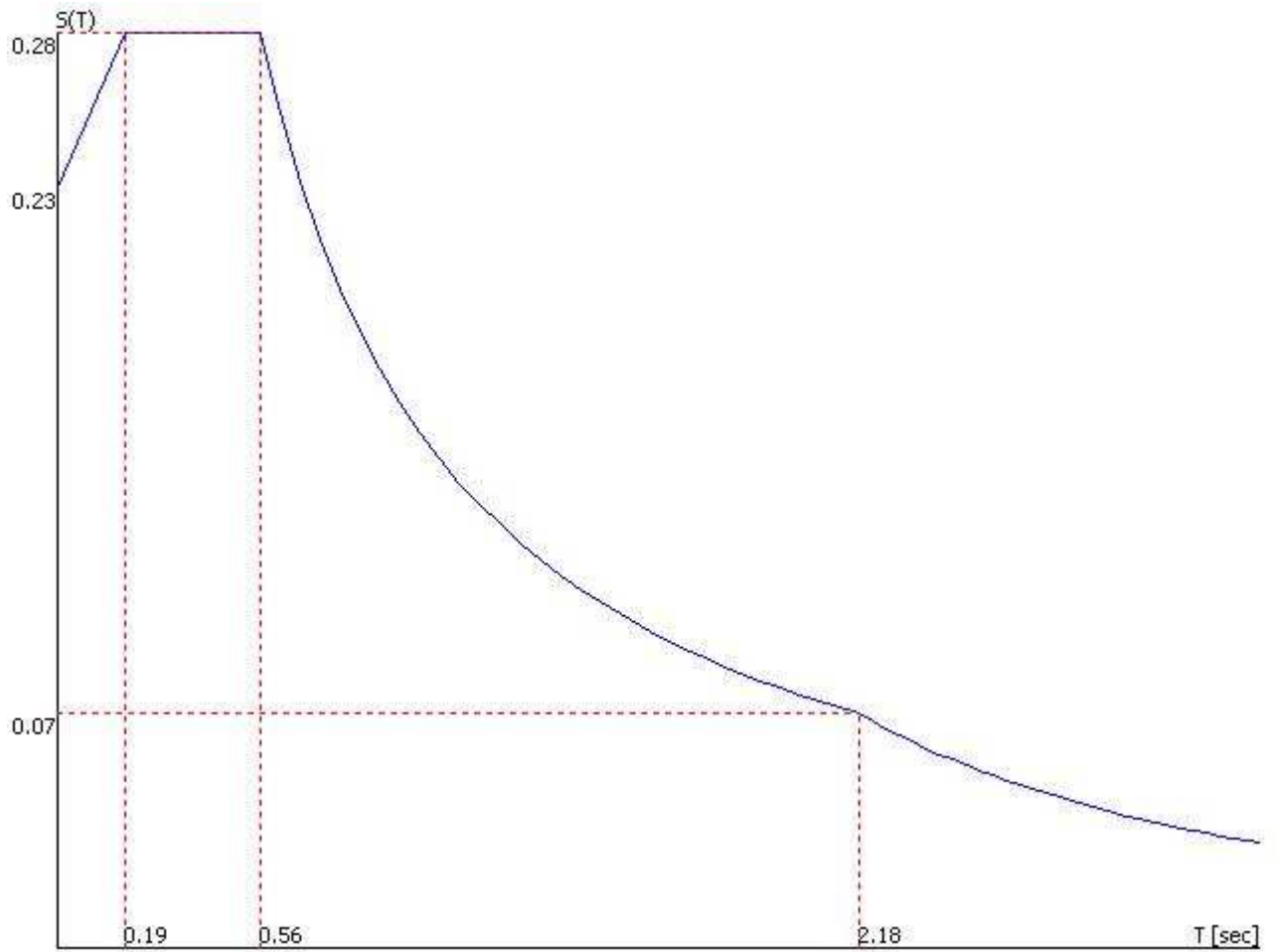
- c) E' stata eseguita un'analisi dinamica del ponte per verificare gli spostamenti a cui è soggetto in caso di sisma (D.M. 14/01/2008).
- d) Si riportano di seguito i parametri relativi all'analisi dinamica dell'impalcato. Il calcolo è stato eseguito con il programma WinStrand di Enexsys.

Spettro in accordo con TU 2008

- Anzola dell'Emilia BO Longitudine 11.1939 Latitudine 44.5472
- Tipo di Terreno E
- Coefficiente di amplificazione topografica ( $S_T$ ) 1.0000
- Vita nominale della costruzione ( $V_N$ ) 50.0 anni
- Classe d'uso I° coefficiente  $C_U$  0.7
- Classe di duttilità impostata Bassa
- Fattore di struttura massimo  $q_o$  per sisma orizzontale 2.00
- Fattore di duttilità  $K_R$  per sisma orizzontale 1.00
- Fattore riduttivo regolarità in altezza  $K_R$  1.00
- Fattore riduttivo per la presenza di setti  $K_W$  1.00
- Fattore di struttura  $q$  per sisma orizzontale 2.00
- Fattore di struttura  $q$  per sisma verticale 1.50
- Smorzamento Viscoso (  $0.05 = 5\%$  ) 0.05

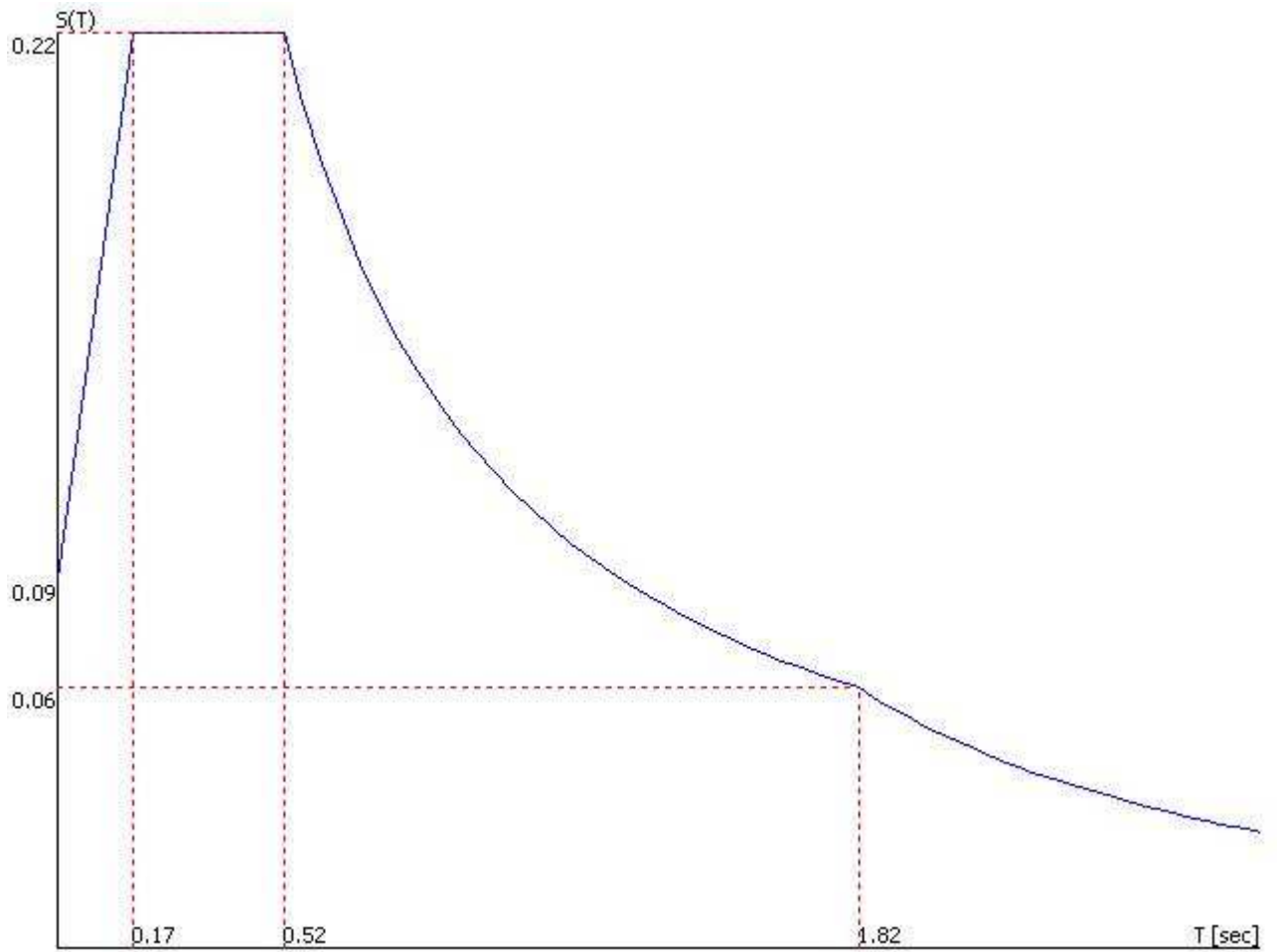
#### **TU 2008 SLV H**

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 10.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 332 (anni)
- $S_s$  1.600
- $T_B$  0.19 [sec]
- $T_C$  0.56 [sec]
- $T_D$  2.18 [sec]
- $a_g/g$  0.1446
- $F_o$  2.4092
- $T_C^*$  0.2971



### TU 2008 SLD H

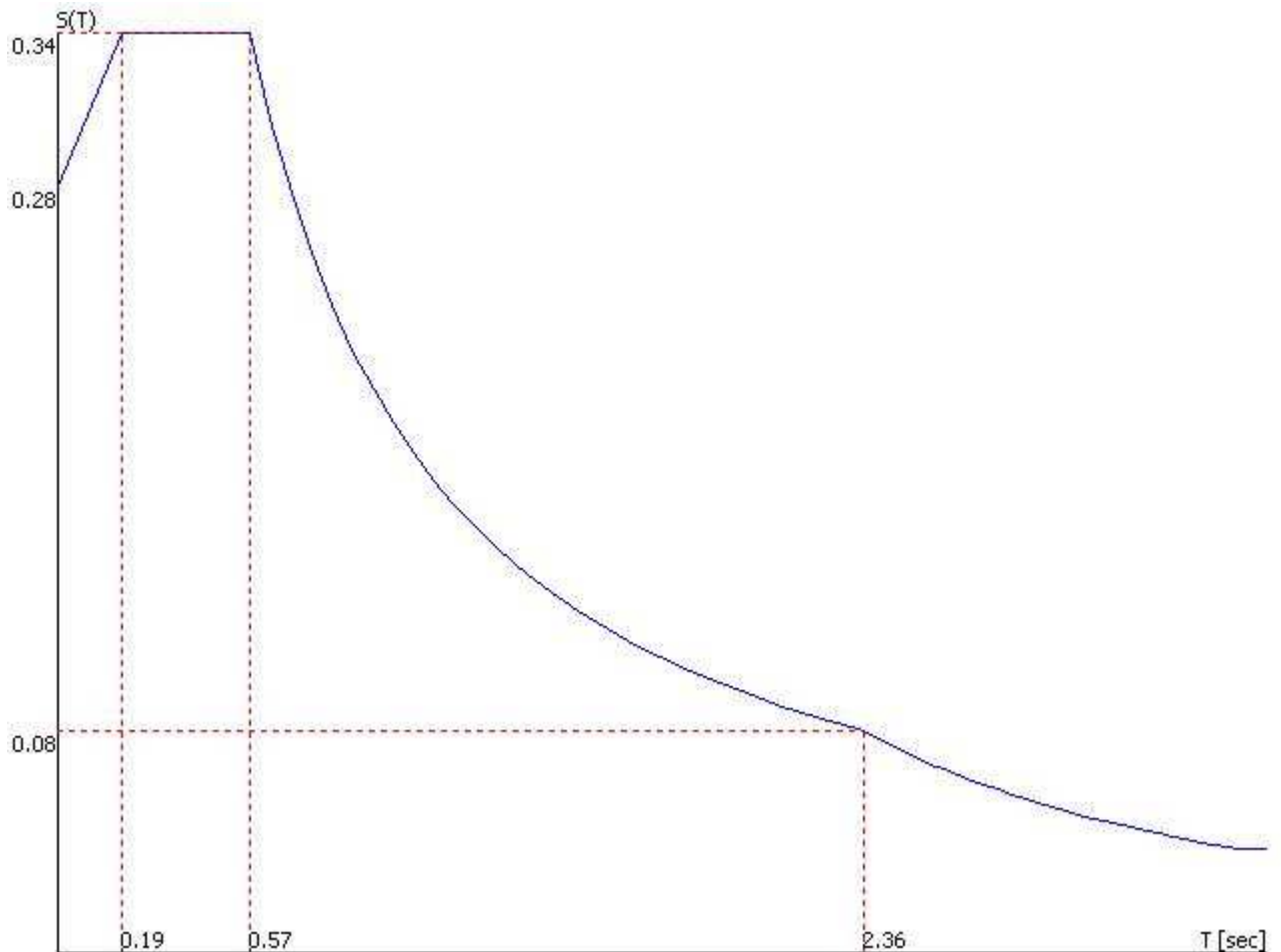
- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 63.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 35 (anni)
- $S_s$  1.600
- $T_B$  0.17 [sec]
- $T_C$  0.52 [sec]
- $T_D$  1.82 [sec]
- $a_g/g$  0.0559
- $F_o$  2.4898
- $T_C^*$  0.2631



### TU 2008 SLC H

- Probabilità di superamento ( $P_{VR}$ ) 5.0 e periodo di ritorno ( $T_R$ ) 682 (anni)
- $S_s$  1.498
- $T_B$  0.19 [sec]
- $T_C$  0.57 [sec]
- $T_D$  2.36 [sec]
- $a_g/g$  0.1897
- $F_o$  2.4079
- $T_C^*$  0.3064





- e) I materiali utilizzati sono conglomerato cementizio armato per la spalla e acciaio per gli appoggi sulle pile. Spalla: Calcestruzzo C25/30, Acciaio per armature B450C. Appoggi sulle pile: Acciaio S275J2G1W\_COR-TEN (UNI EN ISO 10155)
- f) Si è eseguita l'analisi dinamica della struttura in acciaio del ponte, con le massime azioni di sollecitazioni risultanti (si sono inoltre incrementate moltiplicandole per un fattore 2 per tenere conto di situazioni eccezionali o di future utilizzazioni) si è calcolata la spalla che agisce anche da muro di sostegno. Nelle n. 2 zone di appoggio del ponte sulla spalla vengono inseriti degli apparecchi di appoggio in elastomero armato di dimensioni 300x400x52. Devono essere del tipo Neoarm di Fip Industriale o di caratteristiche equivalenti

e dimensionati per un carico di 2675 kN. Gli appoggi sono stati schematizzati come carrelli.

g)

Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\Psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\Psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\Psi_2$ (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
Vento $q_s$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_s$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

Combinazioni Stati Limite Salvaguardia Vita										
Numero di Combinazioni di carico: 8 Aiuto...										
	Commento	p.proprio reticolare	p.portato impalcato	max camp. centrale	max camp. sx	max camp. dx	Sisma 0	Sisma 90	Sisma 270	Sisma 90
1	Sisma 0 / 90	1.	1.	0.125	0.33	0.125	1.	0.3	0.	0.
2	Sisma 0 / 270	1.	1.	0.33	0.125	0.125	1.	0.	0.	0.3
3	Sisma 90 / 0	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.3	1.	0.	0.
4	Sisma 90 / 180	1.	1.	0.125	0.33	0.125	0.	1.	0.3	0.
5	Sisma 180 / 90	1.	1.	0.33	0.125	0.125	0.	0.3	1.	0.
6	Sisma 180 / 270	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.	0.	1.	0.3
7	Sisma 270 / 0	1.	1.	0.125	0.33	0.125	0.3	0.	0.	1.
8	Sisma 270 / 180	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.	0.	0.3	1.

Combinazioni Stati Limite Collasso										
Numero di Combinazioni di carico: 8 Aiuto...										
	Commento	p.proprio reticolare	p.portato impalcato	max camp. centrale	max camp. sx	max camp. dx	Sisma 0	Sisma 90	Sisma 270	Sisma 90
1	Sisma 0 / 90	1.	1.	0.125	0.33	0.125	1.	0.3	0.	0.
2	Sisma 0 / 270	1.	1.	0.33	0.125	0.125	1.	0.	0.	0.3
3	Sisma 90 / 0	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.3	1.	0.	0.
4	Sisma 90 / 180	1.	1.	0.125	0.33	0.125	0.	1.	0.3	0.
5	Sisma 180 / 90	1.	1.	0.33	0.125	0.125	0.	0.3	1.	0.
6	Sisma 180 / 270	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.	0.	1.	0.3
7	Sisma 270 / 0	1.	1.	0.125	0.33	0.125	0.3	0.	0.	1.
8	Sisma 270 / 180	1.	1.	0.125	0.125	0.33	0.	0.	0.3	1.

h) Analisi statica e dinamica modale senza condensazione di piano.

Fattori di partecipazione per il calcolo delle masse

Cond. Carico 1 p.proprio reticolare 1.0000

Cond. Carico 2 p.portato impalcato 1.0000

Cond. Carico 3 max camp. centrale 0.3300

Cond. Carico 4 max camp. sx 0.3300

Cond. Carico 5 max camp. dx 0.3300

Angoli d'ingresso del Sisma

- SLV Direzione 1 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLV Direzione 2 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLV Direzione 3 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLV Direzione 4 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLC Direzione 5 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLC Direzione 6 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLC Direzione 7 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLC Direzione 8 Angolo in pianta 270.00 [°]
- SLD Direzione 9 Angolo in pianta 0.00 [°]
- SLD Direzione 10 Angolo in pianta 90.00 [°]
- SLD Direzione 11 Angolo in pianta 180.00 [°]
- SLD Direzione 12 Angolo in pianta 270.00 [°]

**Primi autovalori e modi di vibrare della struttura.**

<b>Modo</b>	<b>Autovalore</b>	<b>Frequenza [rad/sec]</b>	<b>Periodo [sec]</b>	<b>Coefficiente Risposta</b>
1	2.57127e+001	5.071	1.24	0.1249
2	2.80064e+002	16.735	0.38	0.2787
3	7.08764e+002	26.623	0.24	0.2787
4	1.06248e+003	32.596	0.19	0.2787
5	1.15401e+003	33.971	0.18	0.2787

<b>Modo</b>	<b>Autovalore</b>	<b>Frequenza</b> [rad/sec]	<b>Periodo</b> [sec]	<b>Coefficiente</b> <b>Risposta</b>
6	1.28514e+003	35.849	0.18	0.2762
7	2.11450e+003	45.984	0.14	0.2663
8	3.37533e+003	58.098	0.11	0.2590
9	4.32134e+003	65.737	0.10	0.2558
10	4.76319e+003	69.016	0.09	0.2546
11	5.50262e+003	74.180	0.08	0.2530
12	5.68418e+003	75.394	0.08	0.2527
13	5.77853e+003	76.017	0.08	0.2525
14	6.36240e+003	79.765	0.08	0.2515
15	7.17352e+003	84.697	0.07	0.2503
16	7.27944e+003	85.320	0.07	0.2502
17	8.10908e+003	90.050	0.07	0.2492

#### **Direzione di Ingresso del Sisma 1 Angolo 0.00**

#### **Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

<b>Modo</b>	<b>Li(gi)</b>	<b> Li / L1 </b>	<b>Emi=Li^2/Mi</b>	<b>Emi/EmTot</b>	<b>Sum.Emi/EmTot</b>
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 2 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 3 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

#### Direzione di Ingresso del Sisma 4 Angolo 270.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

#### Direzione di Ingresso del Sisma 5 Angolo 0.00

**Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

**Direzione di Ingresso del Sisma 6 Angolo 90.00****Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:**

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 7 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 8 Angolo 270.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3



Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

#### Direzione di Ingresso del Sisma 9 Angolo 0.00

#### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	-4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	-1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	-3.61381e+000	8.0	1.30596e+001	0.5	87.6
10	2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	-1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	-8.16294e-001	1.8	6.66336e-001	0.0	87.8
9	-5.62884e-001	1.2	3.16838e-001	0.0	87.8
11	-3.92869e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	2.00439e-001	0.4	4.01760e-002	0.0	87.9
15	-1.96439e-001	0.4	3.85881e-002	0.0	87.9
14	-1.70365e-001	0.4	2.90242e-002	0.0	87.9
2	1.18161e-001	0.3	1.39621e-002	0.0	87.9
13	-3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	2.85158e-002	0.1	8.13148e-004	0.0	87.9
17	-2.34929e-002	0.1	5.51914e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 10 Angolo 90.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	-1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	5.25440e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	-2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	-2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	3.14599e-001	0.7	9.89723e-002	0.0	97.4
15	1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	-1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	-6.31266e-002	0.1	3.98497e-003	0.0	97.4
10	-6.29529e-002	0.1	3.96307e-003	0.0	97.4
5	-3.07560e-002	0.1	9.45932e-004	0.0	97.4

### Direzione di Ingresso del Sisma 11 Angolo 180.00

Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li <sup>2</sup> /Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
5	4.50540e+001	100.0	2.02986e+003	81.2	81.2
4	1.11737e+001	24.8	1.24851e+002	5.0	86.2
6	-4.59177e+000	10.2	2.10844e+001	0.8	87.1
3	3.61381e+000	8.0	1.30597e+001	0.5	87.6
10	-2.11219e+000	4.7	4.46136e+000	0.2	87.8
7	1.05767e+000	2.3	1.11866e+000	0.0	87.8
8	8.16295e-001	1.8	6.66338e-001	0.0	87.8
9	5.62885e-001	1.2	3.16840e-001	0.0	87.8

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
11	3.92868e-001	0.9	1.54346e-001	0.0	87.9
12	-3.61000e-001	0.8	1.30321e-001	0.0	87.9
1	-2.00418e-001	0.4	4.01675e-002	0.0	87.9
15	1.96439e-001	0.4	3.85882e-002	0.0	87.9
14	1.70364e-001	0.4	2.90239e-002	0.0	87.9
2	-1.18166e-001	0.3	1.39633e-002	0.0	87.9
13	3.72521e-002	0.1	1.38772e-003	0.0	87.9
16	-2.85153e-002	0.1	8.13125e-004	0.0	87.9
17	2.34935e-002	0.1	5.51944e-004	0.0	87.9

### Direzione di Ingresso del Sisma 12 Angolo 270.00

### Coefficienti di partecipazione e masse modali efficaci per i vari modi di vibrare:

Modo	Li(gi)	Li / L1	Emi=Li^2/Mi	Emi/EmTot	Sum.Emi/EmTot
1	-4.67043e+001	100.0	2.18130e+003	87.3	87.3
2	1.12280e+001	24.0	1.26067e+002	5.0	92.3
3	-7.97998e+000	17.1	6.36800e+001	2.5	94.9
6	-5.25441e+000	11.3	2.76088e+001	1.1	96.0
7	-3.02941e+000	6.5	9.17732e+000	0.4	96.3
8	-2.83083e+000	6.1	8.01360e+000	0.3	96.7
11	2.27465e+000	4.9	5.17403e+000	0.2	96.9
14	2.16929e+000	4.6	4.70580e+000	0.2	97.1
9	-2.15952e+000	4.6	4.66353e+000	0.2	97.2
17	-1.40266e+000	3.0	1.96745e+000	0.1	97.3
16	-9.20305e-001	2.0	8.46961e-001	0.0	97.4
12	-3.14599e-001	0.7	9.89724e-002	0.0	97.4
15	-1.84210e-001	0.4	3.39334e-002	0.0	97.4
13	1.48140e-001	0.3	2.19454e-002	0.0	97.4
4	6.31317e-002	0.1	3.98561e-003	0.0	97.4
10	6.29520e-002	0.1	3.96295e-003	0.0	97.4
5	3.07764e-002	0.1	9.47190e-004	0.0	97.4

i) Vedasi tabella seguente (spalla):

Combinazioni coefficienti parziali di verifica

SLU	Approccio 1	comb. 1	A1+M1+R1 EQU+M2	<input type="radio"/>
		comb. 2	A2+M2+R2 EQU+M2	<input checked="" type="radio"/>
	Approccio 2		A1+M1+R3 EQU+M2	<input type="radio"/>
SLE (DM88)				<input type="radio"/>
altro				<input type="radio"/>

- j) Non pertinente per il tipo di intervento (non si interviene sull'impalcato del ponte e non ha senso la deformata della spalla).
- k) Verifica dell'impalcato del ponte con il programma WinStrad di Enexsys. Calcolo e verifica della spalla con ausilio di foglio di calcolo Excel.
- l) Si indica di seguito la verifica del carico limite della fondazione ed i massimi cedimenti attesi:

**VERIFICA CARICO LIMITE DELLA FONDAZIONE (STR/GEO)**

Risultante forze verticali (N)		Nmin	Nmax
N =	$P_m + P_t + v + St_v + Sq_v$ (+ Sovr acc)	708.09	831.5 9 (kN/m)
Risultante forze orizzontali (T)			187.7
T =	$St_h + Sq_h + f - Sp$	187.74	4 (kN/m)
Risultante dei momenti rispetto al piede di valle (MM)			(
MM =	$\Sigma M$	1724.05	2168. 65 ) kNm/m
Momento rispetto al baricentro della fondazione (M)			(
M =	$X_c \cdot N - MM$	223.21	118.2 3 ) kNm/m

**Formula Generale per il Calcolo del Carico Limite Unitario (Brinch-Hansen, 1970)**

Fondazione Nastriforme

$$q_{lim} = c \cdot N_c \cdot i_c + q_0 \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma$$

$c1'$	coesione terreno di fondaz.	0.00		(kPa)
$\phi 1'$	angolo di attrito terreno di fondaz.	23.04		(°)
$\gamma_1$	peso unità di volume terreno fondaz.	9.09		(kN/m <sup>3</sup> )
$q_0 = \gamma d^* H2'$	sovraccarico stabilizzante	49.92		(kN/m <sup>2</sup> )
$e = M / N$	eccentricità	0.32	0.14	(m)
$B^* = B - 2e$	larghezza equivalente	4.87	5.22	(m)

I valori di  $N_c$ ,  $N_q$  e  $N_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

$N_q = \text{tg}^2(45 + \phi'/2) * e^{(\pi * \text{tg}(\phi'))}$	(1 in cond. nd)	8.70		(-)
$N_c = (N_q - 1) / \text{tg}(\phi')$	(2+ $\pi$ in cond. nd)	18.10		(-)
$N_\gamma = 2 * (N_q + 1) * \text{tg}(\phi')$	(0 in cond. nd)	8.25		(-)

I valori di  $i_c$ ,  $i_q$  e  $i_\gamma$  sono stati valutati con le espressioni suggerite da Vesic (1975)

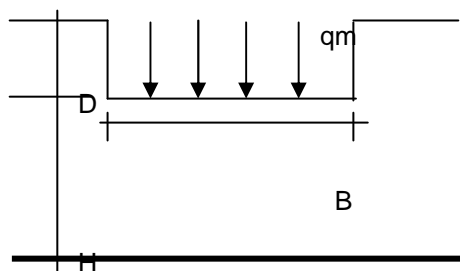
$i_q = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi'))^m$	(1 in cond. nd)	0.54	0.60	(-)
$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$		0.48	0.48	(-)
$i_\gamma = (1 - T / (N + B^* c' \cot \phi'))^{m+1}$		0.40	0.40	(-)

(fondazione nastriforme  $m = 2$ )

$q_{lim}$	(carico limite unitario)	307.01	332.8 2	(kN/m <sup>2</sup> )
-----------	--------------------------	--------	------------	----------------------

<b>FS carico limite</b>	$F = \frac{N_{min}}{q_{lim} * B^* / N}$	<b>2.11</b>	>	<b>1</b>
	$N_{max}$	<b>2.09</b>	>	

### CEDIMENTO DELLA FONDAZIONE



$$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^* / E \quad (\text{Christian e Carrier, 1976})$$

$N$	738.7	5	(kN/m)
$M$	165.5	2	(kNm/m)
$e = M / N$	0.22		(m)
$B^*$	5.05		(m)

Profondità Piano di Posa della Fondazione

$D$	=	2.40	(m)
$D / B^*$	=	0.48	(m)
$H_s / B^*$	=	1.98	(m)

Carico unitario medio ( $q_m$ )

$$q_m = N / (B - 2 * e) = 140.1$$

$$N / B^* = 6 \quad (\text{kN/mq})$$

Coefficiente di forma $\mu_0 = f(D/B)$	$\mu_0 = 0.939$	(-)
Coefficiente di profondità $\mu_1 = f(H/B)$	$\mu_1 = 0.66$	(-)
Cedimento della fondazione	$\delta = \mu_0 * \mu_1 * q_m * B^*$ $/ E = 3.97$	(mm)

La fondazione non è molto profonda e non presenta particolari problematiche o criticità.

#### S275J2G1W\_COR-TEN (UNI EN ISO 10155)

Vengono installati negli appoggi della spalla di nuova realizzazione in numero di 2. Hanno dimensioni 300x400x52 e devono essere del tipo Neoarm di Fip Industriale o di caratteristiche equivalenti.

Gli interventi strutturali da realizzare nel ponte più rilevanti riguardano la realizzazione di una nuova spalla al posto della spalla realizzata con travi di legno e l'inserimento di nuovi appoggi sulle pile in aiuto agli appoggi esistenti.

La realizzazione della spalla si configura come un intervento di adeguamento ai sensi del D.M. 14/01/2008 e pertanto viene dimensionata come da Normativa per sopportare le sollecitazioni derivanti dall'analisi dinamica.

La spalla ha anche funzione di muro di contenimento della strada.

Vengono inseriti degli apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato.

Nelle pile si interviene sugli appoggi. Le pile non denotano particolari problematiche e non sono oggetto di intervento.

A causa della difficoltà di intervento determinata dallo spessore a disposizione e dalla presenza di pile già esistenti vengono eseguite delle lavorazioni atte ad aumentare il

livello di sicurezza attuale. Attualmente vi sono delle travi in acciaio con sezione a doppia T che possono ribaltarsi in caso di sisma. L'intervento da realizzare si propone di evitare che tali travi ribaltino e si propone di aumentare la superficie di appoggio degli appoggi in caso di sisma. La realizzazione dei nuovi appoggi in aiuto a quelli esistenti (da realizzare in n. 4 appoggi del ponte sulle pile) si configura come un intervento locale ai sensi del D.M. 16/01/2008.

Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo

Elab. 3D

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Relazione di calcolo  
Calcolo e verifica degli appoggi sulle pile

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*



Elab. 3D

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia

Relazione di calcolo  
Calcolo e verifica degli appoggi sulle pile

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: ing.picone@gmail.com  
Tel./Fax: 051402652*

## En.Ex.Sys. WinStrand Structural Analysis & Design

Ditta produttrice: **En.Ex.Sys.** s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)

Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare.

### Elementi finiti implementati

- Truss.
- Beam (Modellazione di Travi e Pilastrini).
- Travi su suolo elastico alla Winckler.
- Plinti su suolo elastico alla Winckler.
- Elementi Shear Wall per la modellazione di pareti di taglio.
- Elementi shell (lastra/piastra) equivalenti.
- Elementi Isoparametrici a 8 Nodi Shell (lastra/piastra).

### Schemi di Carico

- Carichi nodali concentrati.
- Carichi applicati direttamente agli elementi.
- Carichi Superficiali.

### Tipo di Risoluzione

- Analisi statica e/o dinamica in campo lineare con il metodo dell'equilibrio.
- Fattorizzazione  $LDL^T$ .
- Analisi Statica:
  - - modellazione generale 6 gradi di libertà per nodo.
    - ipotesi di solai infinitamente rigidi nel proprio piano (3 gradi di libertà per nodo + 3 per impalcato).
- Analisi dinamica. (Nel caso di analisi modale gli autovettori ed autovalori possono essere calcolati mediante *subspace iteration* oppure tramite il *metodo dei vettori di Ritz*):
  - - Via statica equivalente.
    - Modale con il metodo dello spettro di risposta.

## Normativa di riferimento

La normativa italiana cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 Novembre 1971. *"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica"*.
- Legge n. 64 del 2 Febbraio 1974. *"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Approvazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Marzo 1975. *"Disposizioni concernenti l'applicazione delle norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*.
- D.M. del 3 Ottobre 1978. *"Criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi"*.
- D.M. del 14 Febbraio 1992. *"Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in C.A. normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- Istruzioni per la valutazione delle: Azioni sulle Costruzioni. (C.N.R. 10012/85)
- D.M. del 9 Gennaio 1996. *"Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche relative ai «Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi»"*.
- D.M. del 16 Gennaio 1996. *"Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche"*
- Ordinanza n. 3274 del 20 Marzo 2003. *"Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"*
- Ordinanza n. 3316. *"Modifiche ed integrazioni all'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 Marzo 2003"*
- D.M. del 14 Gennaio 2008 *"Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"*

## Indice

- Condizioni e combinazioni di carico
- Carichi e coppie applicati ai nodi
- Carichi applicati agli elementi

## Condizioni e combinazioni di carico

Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura  $n$  condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in  $m$  direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad  $n + m$  condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le  $n + m$  condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione  $i$ -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione  $j$ -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione  $i$ -esima.
- Le prime  $n$  condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da  $n+1$  a  $n+m$ .

### Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 Cond. 1
- Cond. 2 Cond. 2

## Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

**Combinazione  
di carico  
numero**

1	Statica
---	---------

Comb.\Cond	1	2
1	1.0000	1.0000

## Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

### Combinazione di carico numero

2	Statica
---	---------

Comb.\Cond	1	2
2	1.0000	1.0000

## Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

### Combinazione di carico numero

3	Statica
---	---------

Comb.\Cond	1	2
3	1.0000	1.0000

## Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

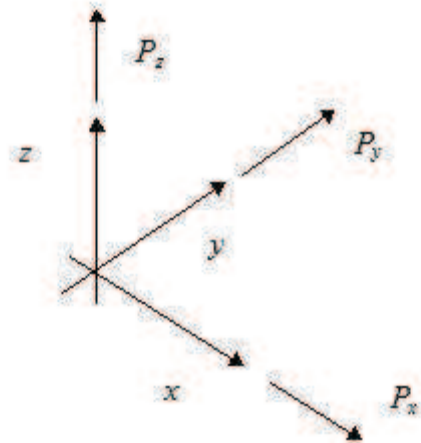
### Combinazione di carico numero

4	Statica	
• Comb.\Cond	1	2
	41.0000	1.0000

## Carichi e coppie applicati ai nodi

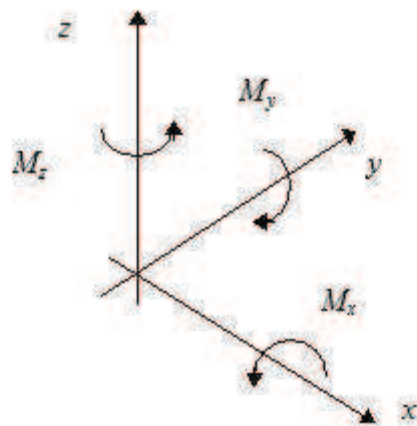
Convenzioni adottate

La terna di riferimento generale è destrorsa per cui si hanno i seguenti segni positivi per i carichi o per le coppie direttamente applicati ai nodi:




---

Versi positivi delle forze concentrate applicate ai nodi.




---

Versi positivi delle coppie concentrate applicate ai nodi.

Nel seguito vengono riportati per ogni nodo, su cui agiscono carichi concentrati, le componenti del carico ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ) e la condizione di carico cui esse fanno riferimento.

Nodo	Cond.	$P_x$ [kg]	$P_y$ [kg]	$P_z$ [kg]	$M_x$ [kgm]	$M_y$ [kgm]	$M_z$ [kgm]
------	-------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------

13	2	0.0	0.0	-3600.0	0.0	0.0	0.0
14	2	0.0	0.0	-3600.0	0.0	0.0	0.0

**Nodo Cond. Px Py Pz Mx My Mz**  
**[kg] [kg] [kg] [kgm] [kgm] [kgm]**

15	2	0.0	0.0	-3600.0	0.0	0.0	0.0
16	2	0.0	0.0	-3600.0	0.0	0.0	0.0
17	2	0.0	0.0	-3600.0	0.0	0.0	0.0

# VERIFICHE

Trave Sezione numero 1 HEB 100 (Appoggio n. 1 Pos. E)

Sforzo normale	Min asta 7 8	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 21 22	0.0 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-2	Min asta 14 15	-4688.8 [kg]	Comb. 1	Max asta 7 8	9369.7 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-3	Min asta 9 10	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 7 8	0.0 [kg]	Comb. 1
Momento torcente	Min asta 20 21	-592.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 7 8	1184.0 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-2	Min asta 17 18	-73.4 [kgm]	Comb. 1	Max asta 7 8	1251.6 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-3	Min asta 9 10	-0.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 7 8	0.0 [kgm]	Comb. 1

Instabilità 1/3 Globale | Presso-Flessione Resistenza | Svergolamento Instabilità 1/2

Asta(e) nodi: 1...11 | Luce: 128 [cm]

Profilo Tipo: HEB 100

Sezione 1 | HEB 100

Materiale: 1 acciaio S275

Caratteristiche Inerziali

Area	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]	Lunghezza del collegamento	0 [mm]
Area Netta	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]		
Jx	450.205 [cm <sup>4</sup> ]	Wx	90.0411 [cm <sup>3</sup> ]
ix	4.15421 [cm]	Zx	104.397 [cm <sup>2</sup> ]
Jy	167.307 [cm <sup>4</sup> ]	Wy	33.4614 [cm <sup>3</sup> ]
iy	2.53244 [cm]	Zy	51.4601 [cm <sup>2</sup> ]
Jp	9.24763 [cm <sup>4</sup> ]	Cw	3375 [cm <sup>6</sup> ]

Rapporti Massimi Azione Sollecitante / Azione Resistente riscontrati

Combinazioni di Carico: All

Classe della Sezione

Verifica di Resistenza	0.68	
Instabilità per Sforzo Normale	0.00	
Instabilità per Presso-Flessione	0.00	
Instabilità Flesso-Torsionale	0.51	

OK | Annulla | Applica



Trave Sezione numero 1 HEB 100 (Appoggio n. 1 Pos. D)

Sforzo normale	Min asta 7 14	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	0.0 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-2	Min asta 17 25	-5548.9 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	5000.7 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-3	Min asta 21 22	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	0.0 [kg]	Comb. 1
Momento torcente	Min asta 21 22	-37.6 [kgm]	Comb. 1	Max asta 11 4	143.0 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-2	Min asta 6 15	-715.2 [kgm]	Comb. 1	Max asta 17 25	725.5 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-3	Min asta 11 4	-0.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 21 22	0.0 [kgm]	Comb. 1

Instabilità 1/3 Globale      Presso-Flessione Resistenza      Svergolamento Instabilità 1/2

Asta(e) nodi: 12...22      Luce: 125 [cm]

Profilo Tipo: HEB 100

Sezione 1      HEB 100

Materiale: 1 acciaio S275

Caratteristiche Inerziali

Area	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]	Lunghezza del collegamento	0 [mm]
Area Netta	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]	Jx	450.205 [cm <sup>4</sup> ]
Jx	450.205 [cm <sup>4</sup> ]	Wx	90.0411 [cm <sup>3</sup> ]
ix	4.15421 [cm]	Zx	104.397 [cm <sup>2</sup> ]
Jy	167.307 [cm <sup>4</sup> ]	Wy	33.4614 [cm <sup>3</sup> ]
iy	2.53244 [cm]	Zy	51.4601 [cm <sup>2</sup> ]
Jp	9.24763 [cm <sup>4</sup> ]	Cw	3375 [cm <sup>6</sup> ]

Rapporti Massimi Azione Sollecitante / Azione Resistente riscontrati

Combinazioni di Carico: All


Classe della Sezione

Verifica di Resistenza	0.41	
Instabilità per Sforzo Normale	0.00	
Instabilità per Presso-Flessione	0.00	
Instabilità Flesso-Torsionale	0.46	

Trave Sezione numero 1 HEB 100 (Appoggio n. 1 Pos. A e C)

Sforzo normale	Min asta 17 25	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	0.0 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-2	Min asta 17 25	-5548.9 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	5000.7 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-3	Min asta 21 22	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 11 4	0.0 [kg]	Comb. 1
Momento torcente	Min asta 21 22	-37.6 [kgm]	Comb. 1	Max asta 11 4	143.0 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-2	Min asta 15 19	-715.2 [kgm]	Comb. 1	Max asta 17 25	725.5 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-3	Min asta 11 4	-0.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 21 22	0.0 [kgm]	Comb. 1

Instabilità 1/3 Globale | Presso-Flessione Resistenza | Svergolamento Instabilità 1/2

Asta(e) nodi: 2...28 Luce  [cm]

Profilo Tipo: HEB 100

Sezione 1 HEB 100

Materiale: 1 acciaio S275









Caratteristiche Inerziali

Area	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]	Lunghezza del collegamento	0 [mm]
Area Netta	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]		
Jx	450.205 [cm <sup>4</sup> ]	Wx	90.0411 [cm <sup>3</sup> ]
ix	4.15421 [cm]	Zx	104.397 [cm <sup>2</sup> ]
Jy	167.307 [cm <sup>4</sup> ]	Wy	33.4614 [cm <sup>3</sup> ]
iy	2.53244 [cm]	Zy	51.4601 [cm <sup>2</sup> ]
Jp	9.24763 [cm <sup>4</sup> ]	Cw	3375 [cm <sup>6</sup> ]

Rapporti Massimi Azione Sollecitante / Azione Resistente riscontrati


Combinazioni di Carico: All

Classe della Sezione

Verifica di Resistenza	0.40		
Instabilità per Sforzo Normale	0.00		
Instabilità per Presso-Flessione	0.00		
Instabilità Flesso Torsionale	0.29		

OK Annulla Applica

Instabilità 1/3 Globale | Presso-Flessione Resistenza | Svergolamento Instabilità 1/2

Asta(e) nodi: 1...27 Luce  [cm]

Profilo Tipo: HEB 100

Sezione 1 HEB 100

Materiale: 1 acciaio S275









Caratteristiche Inerziali

Area	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]	Lunghezza del collegamento	0 [mm]
Area Netta	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]		
Jx	450.205 [cm <sup>4</sup> ]	Wx	90.0411 [cm <sup>3</sup> ]
ix	4.15421 [cm]	Zx	104.397 [cm <sup>2</sup> ]
Jy	167.307 [cm <sup>4</sup> ]	Wy	33.4614 [cm <sup>3</sup> ]
iy	2.53244 [cm]	Zy	51.4601 [cm <sup>2</sup> ]
Jp	9.24763 [cm <sup>4</sup> ]	Cw	3375 [cm <sup>6</sup> ]

Rapporti Massimi Azione Sollecitante / Azione Resistente riscontrati

Combinazioni di Carico: All

Classe della Sezione

Verifica di Resistenza	0.26		
Instabilità per Sforzo Normale	0.00		
Instabilità per Presso-Flessione	0.00		
Instabilità Flesso Torsionale	0.29		

OK Annulla Applica

Trave Sezione numero 2 2IPE 2x80 Appoggio n. 1 Pos. B)

Sforzo normale	Min asta 16 22	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 22 29	0.0 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-2	Min asta 16 22	-3890.6 [kg]	Comb. 1	Max asta 4 13	3320.0 [kg]	Comb. 1
Taglio piano 1-3	Min asta 4 13	-0.0 [kg]	Comb. 1	Max asta 16 22	0.0 [kg]	Comb. 1
Momento torcente	Min asta 22 29	-0.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 16 22	23.3 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-2	Min asta 4 13	-669.2 [kgm]	Comb. 1	Max asta 4 13	171.2 [kgm]	Comb. 1
Momento Flet. piano 1-3	Min asta 4 13	-0.0 [kgm]	Comb. 1	Max asta 4 13	0.0 [kgm]	Comb. 1

Instabilità 1/3 | Presso-Flessione | Svergolamento  
 Globale | Resistenza | Instabilità 1/2

Asta(e) nodi: 27...1 | Luce: 115 [cm]

Profilo Tipo: 2IPE 2x80

Sezione 2 | 2IPE 2x80

Materiale: 1 acciaio S275

Caratteristiche Inerziali

Area	15.3 [cm <sup>2</sup> ]	Lunghezza del collegamento	0 [mm]
Area Netta	26.0876 [cm <sup>2</sup> ]		
Jx	160.419 [cm <sup>4</sup> ]	Wx	40.1047 [cm <sup>3</sup> ]
ix	3.23804 [cm]	Zx	46.4773 [cm <sup>2</sup> ]
Jy	97.9169 [cm <sup>4</sup> ]	Wy	21.2863 [cm <sup>3</sup> ]
iy	2.52979 [cm]	Zy	35.1899 [cm <sup>2</sup> ]
Jp	83.4242 [cm <sup>4</sup> ]	Cw	340.814 [cm <sup>6</sup> ]

Rapporti Massimi Azione Sollecitante / Azione Resistente riscontrati

Combinazioni di Carico: All

Classe della Sezione

Verifica di Resistenza	0.59		
Instabilità per Sforzo Normale	0.00		
Instabilità per Presso-Flessione	0.00		
Instabilità Flesso-Torsionale	0.62		

OK | Annulla | Applica



STUDIO DI GEOLOGIA E GEOTECNICA  
DOTT. GEOL. MARIO ARENA  
DOTT. GEOL. FABRIZIO BASSI  
VIA DEGLI ORTI, 44  
40137 BOLOGNA  
Tel. +390519916328  
gsm+39339/2290984;+39339/7773481  
e-mail info@studioarenabassi.com

## COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

*PROVINCIA DI BOLOGNA*

***STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICO E SISMICO PER  
GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DEL PONTE BAILEY SULLA SPONDA DESTRA  
DEL TORRENTE SAMOGGIA  
NEL COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA (BO)***

La Proprietà

.....  
Il professionista incaricato:  
.....  


Maggio 2013

## Indice

Introduzione .....	3
1. Premessa.....	3
1.1 Normativa di riferimento e bibliografia.....	3
1.2 Inquadramento topografico.....	4
2. Descrizione generale dell'area.....	4
Modello geologico.....	6
3. Geomorfologia.....	6
4. Geologia generale dell'area.....	6
4.1 Unità sedimentarie.....	7
4.2 Litologia.....	7
4.3 Idrologia superficiale.....	7
Piano di Indagine .....	8
Piano di Indagine .....	8
4.4 Prove penetrometriche dinamiche medie.....	8
4.5 Elaborazione delle prove eseguite .....	9
4.6 Parametri di resistenza al taglio e compressibilità .....	10
5. Stratigrafia di riferimento .....	10
Modello geotecnico .....	11
6. Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo .....	11
Valutazione dell'ampificazione sismica.....	13
7. Categorie di suolo .....	13
7.1 Categoria del suolo di fondazione .....	14
7.2 Stima dell'azione sismica .....	14
7.3 Vita nominale e classi d'uso.....	17
7.4 Spettro di risposta elastica .....	18
8. Misurazioni di noise sismico .....	19
Calcolo della resistenza di progetto.....	20
9. Capacità portante dei terreni.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
10. Verifica della capacità portante.....	21
10.1 Verifica agli stati limite ultimo .....	22
11. Stima teorica dei cedimenti.....	25
11.1 Fondazione a plinto .....	25
Conclusioni .....	26
Elenco delle tavole e degli allegati a fine testo.....	27

## INTRODUZIONE

A seguito dell'incarico professionale ricevuto dall'Ing Picone Giovanni - si espone il presente studio geologico, geotecnico e sismico per interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia.

### 1. Premessa

È illustrata, pertanto, la presente relazione geologica e sismica è stata eseguita sviluppando i punti seguenti:

1) raccolta dei dati geologici presenti negli archivi degli uffici pubblici (Ufficio Tecnico del Comune di Anzola dell'Emilia, Ufficio Geologico, Sismico e dei Suoli della Regione Emilia Romagna) e dello scrivente;

2) rilevamento geomorfologico e idrologico, con descrizione della geologia generale, della stratigrafia, dell'idrogeologia e della litologia dell'area;

3) esecuzione di indagini geognostiche e simiche;

4) elaborazione ed interpretazione dei dati acquisiti per la ricostruzione del modello litostratigrafico del sottosuolo dell'area;

5) caratterizzazione geotecnica della successione stratigrafica;

6) individuazione della categoria di suolo della fondazione ai sensi del D.M. 14.01.08 e s.m.i.

7) scelta del sistema fondale e calcolo della capacità portante dei terreni.

Lo svolgimento delle attività suesposte ha permesso di descrivere lo stato dei luoghi, di valutare le condizioni geologiche s.l. e di fornire idonee raccomandazioni per l'intervento di progetto.

Il presente rapporto intende fornire i risultati del rilevamento svolto e delle prospezioni eseguite, accertare le caratteristiche litostratigrafiche, idrogeologiche e sismiche dei terreni, verificare le condizioni di stabilità dell'area e le eventuali interferenze tra l'intervento di progetto e le condizioni geologiche s.l..

#### 1.1 Normativa di riferimento e bibliografia

Le considerazioni di seguito riportate fanno riferimento alla vigente normativa nel settore geotecnico e delle costruzioni, in particolare modo si evidenziano:

- *A.G.I. 1977* – “Raccomandazioni sulla progettazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”.
- *D.M. 21 gennaio 1981* – “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- *Circ. Dir. Centr. Tecn. n° 97/81* – “Istruzioni relative alle norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- *D.M. LL.PP. 11 marzo 1988* - “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione”.
- *Circ. Min. LL.PP. 24 settembre 1988 n° 30483* – “Istruzioni applicative al D.M. 11/03/88”.
- *EN (V) 1997* – “Eurocode 7, Part 3. Design assisted by in situ tests. CEN”.
- *EN (V) 1997* – “Eurocode 7, Part 1. Geotechnical design. CEN”.

- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003* – “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3316/2003* – “Modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo”.
- *Decreto Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 14 settembre 2005* – Norme tecniche per le costruzioni.
- *Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519/2006* – “Criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone”.
- *Decreto del Ministero delle Infrastrutture, 14 Gennaio 2008* – Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.
- *Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2 febbraio 2009, n. 617* – Istruzioni per l’applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

La presente relazione espone i risultati di un’indagine geologica e sismica, le metodologie interpretative e le conclusioni da esse deducibili.

### **1.2 Inquadramento topografico**

Il luogo é ubicato nel settore pianeggiante del territorio della Provincia di Bologna, nella valle del Torrente Samoggia, in destra idrografica.

La zona di studio, è rappresentata nelle seguenti Carte Tecniche della Regione Emilia Romagna:

- *Tavola 220 NO: toponimo “Castelfranco Emilia”, scala 1:25.000;*
- *Sezione 220020 toponimo “Manzolino”, scala 1:10.000;*
- *Elemento 220022 toponimo “Ponte Samoggia”, scala 1:5.000.*

Per la cartografia di riferimento si rimanda alla Tavola 1 e alla Tavola 2, raccolte a fine testo.

## **2. Descrizione generale dell’area**

L’area di indagine, appartenente all’unità territoriale della pianura bolognese, è situata nella valle del Torrente Samoggia, in destra idrografica, ad una quota media di m 42,1 s.l.m..

Il sito è posto lungo l’attuale Strada Comunale Via Stradellazzo e Via Castelletto nel Comune di Anzola dell’Emilia, interamente al di fuori del perimetro del centro abitato, posizionato a Sud-Est del lotto di intervento (Figura 1).



*Figura 1. Ripresa aerea dell'area d'indagine.*

Il territorio interessa un deposito alluvionale quaternario i cui sedimenti sono stati messi in posto dall'attività di erosione e trasporto, prodotta nelle ultime decine migliaia di anni, dal Torrente Samoggia (Tavola 3).



## MODELLO GEOLOGICO

Il modello geologico del sito è finalizzato alla ricostruzione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio.

Il modello geologico sviluppato nella presente sezione risulta approfondito e corredato di indagini di superficie (rilevamenti di campagna) e profonde (prospezioni geognostiche) in funzione della tipologia dell'intervento di progetto.

Attraverso la definizione del modello geologico del sito sarà definito, nella sezione seguente, il modello geotecnico.

### 3. Geomorfologia

L'area di indagine, appartenente all'unità territoriale della pianura bolognese, è situata nella pianura del Torrente Samoggia in destra idrografica, ad una quota media di m 42,1 s.l.m..

L'area in oggetto è localizzata in corrispondenza di un deposito alluvionale rappresentato nella carta geologica riportata in Tavola 3 a fine testo e identificato col codice AES8a.

Questi depositi di pianura alluvionale sono caratterizzati da una crescita prevalentemente verticale, che testimonia la sovrapposizione stratigrafica di depositi di canale e di rotta di argine, a cui si intercalano sedimenti a tessitura argilloso-limosa più distanti dal corso d'acqua, dove le acque esondate dagli alvei, avendo già perso buona parte della loro velocità e quindi del loro carico più grossolano, depositano i sedimenti più fini. I corsi d'acqua scorrono pensili sulla pianura e sono di tipo rettilineo o meandri forme. Nelle vicinanze del canale i depositi sono di tipo sabbioso-limoso, procedendo verso aree più distali si passa a granulometrie più fini

### 4. Geologia generale dell'area

I depositi alluvionali del Torrente Samoggia si collocano all'interno dei sedimenti continentali tipici della Pianura Padana del margine appenninico.

Si tratta di un'alternanza di corpi grossolani e fini, messi in posto a seguito dell'attività di deposizione e trasporto del sistema dei corsi d'acqua.

La deposizione continentale superficiale è stata prodotta, dunque, dall'azione di trasporto e sedimentazione esercitata dal Torrente Samoggia nel corso dell'ultima decina di migliaia di anni.

I depositi alluvionali sono sedimenti clastici, ben classificati sotto il profilo granulometrico, costituiti da limi, sabbie e ghiaie, tra loro combinati secondo rapporti oggettivamente diversi, dipendenti dalle fasi cicliche di sedimentazione ed erosione del corso d'acqua afferente.

Va segnalato, infatti, che una caratteristica fondamentale di questi sedimenti è quella di

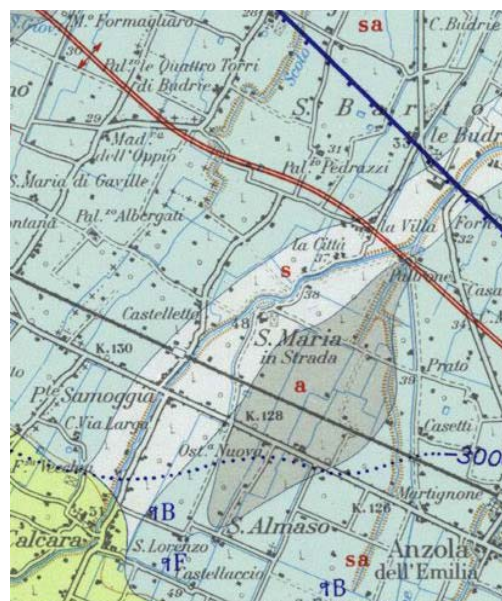


Figura 2. Estratto dalla Carta Geologica d'Italia

presentare rapide diversificazioni strutturali e tessiturali derivanti dalla loro caratteristica messa in posto che determina, localmente, superfici inclinate. Si ottengono, di conseguenza, orizzonti discontinui e lentiformi.

#### **4.1 Unità sedimentarie**

I terreni attraversati sono attribuibili all' Unità di Modena (AES 8a in Tavola 3). Si tratta di depositi intravallivi, terrazzati e di conoidi costituiti da ghiaie prevalenti e sabbie, ricoperte da una coltre limoso argillosa discontinua con un profilo di alterazione di esiguo spessore, aventi un'età di circa 10.000 anni (Olocene).

Per una visione di insieme della geologia dell'area di intervento e delle zone adiacenti si rimanda alla Tavola 3 a fine testo.

#### **4.2 Litologia**

Da un punto di vista strettamente litologico, nei pressi dell'area di studio affiorano:

- a** «Argille e terreni prevalentemente argillosi e di bonifica»
- s** «sabbie fluviali»
- sa** «argille sabbiose e sabbie argillose».

come esposto nella legenda della Carta Geologica d'Italia, Tavola, scala 1:100.000 (Figura 2).

#### **4.3 Idrologia superficiale**

Il sistema di raccolta delle acque superficiali è costituito da una linea di drenaggio principale, a direzione Sud Ovest -Nord Est e verso Nord Est, coincidente con il Torrente Samoggia e da linee di drenaggio secondari, a direzione Nord-Sud e verso Nord.

Nei pressi dell'area di studio le acque superficiali vengono drenate da un reticolo di fossi e scoli, legati all'attività agricola, che convogliano le acque superficiali nel Torrente Samoggia.

L'idrografia principale è regolata dalle direttrici di drenaggio, coincidenti con le linee di discontinuità presenti tra litotipi differenti o con le strutture tettoniche, e dalle zone di erosione sviluppatesi nelle tessiture fini. L'idrografia secondaria è di origine prevalentemente antropica: le acque tendono a defluire lungo direzioni coincidenti con il sistema di scoli, tipico delle aree agricole della zona, composto di piccoli fossi adiacenti alle zone coltivate, che raccolgono le acque di precipitazione eccessive per incanalarle verso i collettori principali.

## PIANO DI INDAGINE

Lo scopo dell'indagine è stato quello di individuare le caratteristiche litologiche, i parametri fisico-meccanici e di resistenza al taglio dei terreni e la valutazione del parametro Vs 30 per l'identificazione della categoria del sottosuolo ai sensi del D.M. 14.01.2008.

A tal fine sono state eseguite:

- 3 prove penetrometriche dinamiche medie (DPM) spinte a rifiuto fino alla profondità massima di m 9,00;
- 1 indagine MASW per la valutazione del parametro Vs 30 (Allegato 2).
- 1 indagine geofisica eseguita con microtomografo a stazione singola (Allegato 2).

Le prospezioni sono state ubicate, limitatamente alle attuali condizioni del sito, in maniera tale da essere il più possibile rappresentative dell' area oggetto di intervento.

Nella mappa, facente parte della Tavola 4, si riportano le ubicazioni delle prospezioni svolte.



Figura 3. Penetrometro dinamico medio (DPM-30).

### 4.4 Prove penetrometriche dinamiche medie

Le prove penetrometriche dinamiche medie (DPM) sono state realizzate mediante attrezzatura meccanica di costruzione Pagani, tipo "Emilia", avente i seguenti requisiti costruttivi:

- punta a perdere con angolo di apertura del cono di 60°;
- diametro della punta di cm 3,57 (superficie di cm<sup>2</sup> 10);
- massa del maglio di kg 30;
- altezza di caduta di cm 20;
- aste metriche con diametro di mm 14 e massa di kg 2,4;
- rilievo del numero di colpi necessario per l'avanzamento;
- sistema di controllo della verticalità delle aste.

La metodologia di indagine (Figura 3) consiste nella registrazione del numero di colpi (N<sub>10</sub>) necessari per l'avanzamento di cm 10 nel terreno della punta conica. La penetrazione è

indotta dalla caduta di un maglio, azionato da un sistema di rotazione ad asse orizzontale, battente su una piastra a contatto diretto con l'asta superiore.

Nei tabulati facenti parte dell'Allegato 1 si riportano i diagrammi forniti sia in forma grafica sia numerica. In particolare si riporta il valore (in MPa) della resistenza dinamica ( $Rpd$ ), misurato ad intervalli di 10 cm di avanzamento. Essa fornisce i valori della resistenza offerta dal terreno alla penetrazione dinamica di una punta conica, con angolo di apertura di  $60^\circ$  ed area di  $10\text{ cm}^2$ , pari ad un diametro di 35,7 mm.

La rappresentazione dei dati strumentali acquisiti mediante la resistenza dinamica in funzione della profondità, consente di confrontare prove penetrometriche dinamiche eseguite con attrezzature differenti.

#### 4.5 Elaborazione delle prove eseguite

La letteratura geotecnica è ricca di indicazioni riguardo all'interpretazione delle prove penetrometriche statiche a punta meccanica.

È riconosciuto che quella fornita da *Schmertmann* (1978) è quella più applicabile ed attendibile: essa si basa sulla correlazione tra la resistenza alla punta ( $qc$ ) e il rapporto tra quest'ultima e la misura della resistenza laterale espressa in percentuale ( $Rp/RI$ ).

Ben diverso è il discorso relativo all'interpretazione delle prove penetrometriche dinamiche, in quanto lo *standard* non è un universalmente riconosciuto e non esistono attestazioni ufficiali alla metodologia.

DPM1	Profondità (m da p.c.)	Litologia	Unità stratigrafica
	0,00 – 4,60	Argilla limosa	Deposito alluvionale in evoluzione
	4,60 – 5,40	Limo argilloso	Deposito alluvionale
	5,40 – 6,00	Limo argilloso sabbioso	
	6,00 – 6,60	Limo argilloso	
	6,60 – 8,30	Limo argilloso sabbioso	
	8,30 – 8,80	Sabbia limosa	
	8,80 – 9,00	Sabbia ghiaiosa limosa	

DPM2	Profondità (m da p.c.)	Litologia	Unità stratigrafica
	0,00 – 0,90	Argilla limosa	Deposito alluvionale in evoluzione
	0,90 – 2,40	Limo argilloso	Deposito alluvionale
	2,40 – 2,50	Sabbia ghiaiosa limosa	

DPM3	Profondità (m da p.c.)	Litologia	Unità stratigrafica
	0,00 – 0,80	Argilla limosa	Deposito alluvionale in evoluzione
	0,80 – 2,30	Limo argilloso	Deposito alluvionale
	2,30 – 2,40	Sabbia ghiaiosa limosa	

Tabella 1 Interpretazione litologica delle prove penetrometriche eseguite.

La prova consente, comunque, di discriminare con sufficiente precisione le variazioni tessiture (Tabella 1).

Esistono infatti correlazioni sperimentali che permettono di interpretare il dato acquisito ( $N_{10}$ ) in funzione della resistenza dinamica alla punta, attraverso la nota formula degli Olandesi (*Sanglerat*, 1974).

Le prove eseguite hanno raggiunto la profondità massima di m 9,00 da p.c., attraversando terreni a granulometria variabile dalle argille limose ai limi argillosi e limi argillosi sabbiosi fino alle sabbie ghiaiose come risulta dall'interpretazione litologica.

Inoltre sono state applicate le correlazioni disponibili per la definizione dei parametri fisico-meccanici, di resistenza al taglio e di compressibilità.

#### **4.6 Parametri di resistenza al taglio e compressibilità**

La penetrazione della punta conica costituisce una prova rapida pertanto, secondo i tipi di terreni incontrati, i parametri stimati sono in condizioni non drenate.

Si ricavano, infatti, l'angolo di attrito interno " $\phi$ " per i terreni a tessitura media (sabbie), la coesione non drenata " $C_u$ " per quelli a tessitura fine e finissima (limi e argille) e per entrambi il modulo confinato " $M$ " come reciproco del coefficiente di compressibilità volumetrica " $m_v$ " (Mitchell & Gardner, 1975).

### **5. Stratigrafia di riferimento**

I dati raccolti nel corso dell'indagine geologica di superficie e delle prospezioni geognostiche sono stati elaborati ed interpretati al fine di ricostruire il modello geologico-geotecnico della zona.

La sintesi grafica del suolo e del primo sottosuolo dell'area è illustrata nella sezione stratigrafica allegata a fine testo (Tavola 5).

## MODELLO GEOTECNICO

La modellazione geotecnica consiste nell'individuazione, in base al tipo di opera, delle caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche del terreno necessarie alla definizione del modello geotecnico, alla definizione della sicurezza, della funzionalità in connessione alle prestazioni attese, alla durabilità ed alla robustezza dell'opera.

In funzione delle verifiche e dei calcoli geotecnici che rappresentano il comportamento dei terreni interessati dall'intervento di progetto, si realizza la modellazione geotecnica del sito. Nella presente sezione sono illustrate la verifica agli stati limite ultimo (SLU) e la verifica allo stato limite di esercizio (SLE): ossia i cedimenti e le distorsioni.

Il modello si completa con la scelta definitiva del piano di posa ottimale, della tipologia fondazionale e della metodologia di esecuzione dei lavori di carattere geologico (sbancamenti, realizzazione di opere di sostegno, ecc.), in funzione delle precedenti verifiche geotecniche.

### 6. Caratterizzazione geotecnica del sottosuolo

In funzione dell'indagine geognostica condotta è possibile definire le caratteristiche di resistenza al taglio e compressibilità in funzione delle prove eseguite in campo.

La penetrazione della punta conica, infatti, costituisce una prova rapida, pertanto, secondo i tipi di terreni incontrati, i parametri stimati sono in condizioni non drenate. Si ricavano, infatti, l'angolo di attrito interno " $\phi$ " per i terreni a tessitura media (sabbie), la coesione non drenata " $C_u$ " per quelli a tessitura fine e finissima (limi e argille).

I risultati delle prove sono sufficientemente congruenti tra loro ed il terreno è stato suddiviso in strati omogenei per litologia, caratteristiche fisico - meccaniche, parametri di resistenza al taglio e di compressibilità.

Nella

DPM3	Profondità (m)	Coesione non drenata $c_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo di attrito $\phi'$ (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
	0,00 – 0,80	0,11	-	1,47	1,84
	0,80 – 2,30	0,24	-	1,57	1,85
	2,30 – 2,40	-	28	1,80	2,10

Tabella 2 sono illustrati i parametri di resistenza al taglio del sottosuolo in condizioni non drenate.

DPM1	Profondità (m)	Coesione non drenata $c_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo di attrito $\phi'$ (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
	0,00 – 4,60	0,11	-	1,48	-
	4,60 – 5,40	0,35	-	1,77	2,03
	5,40 – 6,00	0,68	-	1,97	2,10
	6,00 – 6,60	0,42	-	1,83	2,05
	6,60 – 8,30	0,85	-	2,03	2,10
	8,30 – 8,80	-	24	1,78	2,08
	8,80 – 9,00	-	28	1,80	2,10

DPM2	Profondità (m)	Coesione non drenata $c_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo di attrito $\phi'$ (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
	0,00 – 0,90	0,11	-	1,47	1,84
	0,90 – 2,40	0,24	-	1,60	1,86
	2,40 – 2,50	-	28	1,80	2,10

DPM3	Profondità (m)	Coesione non drenata $c_u$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo di attrito $\phi'$ (°)	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Peso unità di volume saturo (t/m <sup>3</sup> )
	0,00 – 0,80	0,11	-	1,47	1,84
	0,80 – 2,30	0,24	-	1,57	1,85
	2,30 – 2,40	-	28	1,80	2,10

*Tabella 2 Interpretazione geotecnica delle prove penetrometriche dinamiche medie.*

## VALUTAZIONE DELL'AMPIIFICAZIONE SISMICA

L'azione sismica sulle costruzioni è generata dal moto non uniforme del terreno di sedime per effetto della propagazione delle onde sismiche.

Nella determinazione dell'azione sismica si deve valutare l'influenza delle condizioni litologiche e morfologiche locali sulle caratteristiche del moto del suolo in superficie, mediante studi specifici di risposta sismica locale. In mancanza di questi si può utilizzare la classificazione in categorie di suolo, già introdotta nell'EC8 e OPCM 3274.

### 7. Categorie di suolo

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto le tipologie del suolo di fondazione sono suddivise in due gruppi: il primo gruppo è diviso in 5 categorie (A, B, C, D, E) di profili stratigrafici, mentre il secondo gruppo comprende due categorie (S1, S2) per le quali sono richiesti studi speciali.

A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{S30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica media $N_{SPT} > 50$ nei terreni a grana grossa e coesione non drenata media $C_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina).
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < C_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $C_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < C_{u,30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti.

Tabella 3. Categorie del suolo di fondazione.

I terreni classificati nelle categorie elencate sono caratterizzati da parametri sismici ( $V_{S30}$ , velocità media di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità) e da parametri geotecnici ( $N_{SPT}$ , numero di colpi della Standard Penetration Test) e  $C_u$  (coesione non drenata).



Nelle definizioni precedenti  $V_{S30}$  è la velocità media di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio.

### 7.1 *Categoria del suolo di fondazione*

Il sito è classificato sulla base del valore di  $V_{S30}$ , se disponibile, altrimenti sulla base del valore di  $N_{SPT}$  (per terreni prevalentemente granulari) ovvero di  $C_u$  (per terreni prevalentemente coesivi).



Il parametro  $V_{S30}$  caratteristico dell'area, ovvero la media pesata delle velocità delle onde sismiche di taglio nei primi 30 m di profondità dal piano campagna, come prescritto dall'art. 3.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008, è stata valutata mediante un indagine sismica di tipo MASW (Figura 4), eseguita dal Dott. Geol. Riccardo Mari, con sede a Ferrara in via degli Armari 13/A. Dai risultati ottenuti è possibile assegnare una categoria di tipo C al suolo del sito, infatti il valore  $V_{S30}$  calcolato è di 207 m/s. Per la descrizione specifica del metodo di acquisizione dei dati e l'elaborazione degli stessi si rimanda all'Allegato 2 a fine testo.

Figura 4 Indagine MASW a 24 geofoni

### 7.2 *Stima dell'azione sismica*

L'Ordinanza 3274 del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 ha introdotto la nuova normativa tecnica in materia di progettazione antisismica, suddividendo in territorio nazionale in 4 zone sismiche, ciascuna contrassegnata da un diverso valore del parametro  $a_g$  (accelerazione orizzontale massima convenzionale su suolo di categoria A).

I valori convenzionali di  $a_g$ , espressi come frazione dell'accelerazione di gravità  $g$ , da adottare in ciascuna delle zone sismiche del territorio nazionale sono riferiti ad una probabilità di superamento del 10% in 50 anni ed assumono i valori riportati nella Tabella 4.

zona	Valore di $a_g$
1	0,35g
2	0,25g
3	0,15g
4	0,05g

Tabella 4. Valori di accelerazione orizzontale in funzione della zona sismica.

Il Comune di Anzola dell'Emilia ricade nella zona sismica 3, cui corrisponde un'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni minore o uguale di 0,15 g (Figura 5) che si traduce in un'accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta pari a 0,15 m/sec<sup>2</sup>

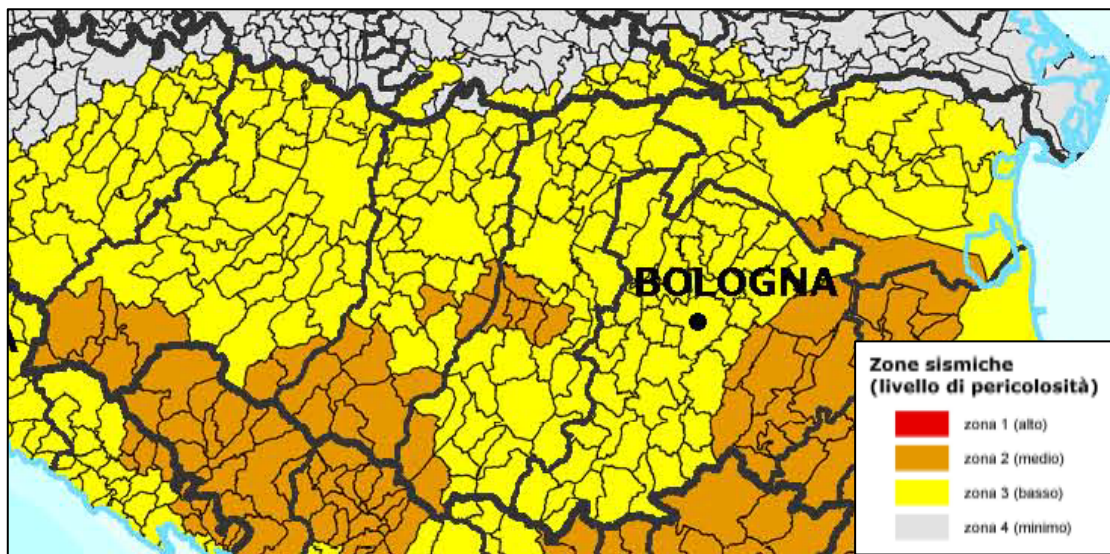


Figura 5. Nuova classificazione sismica (Ordinanza PCM 3274)

Nella Figura 6 è rappresentata la carta di pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi.

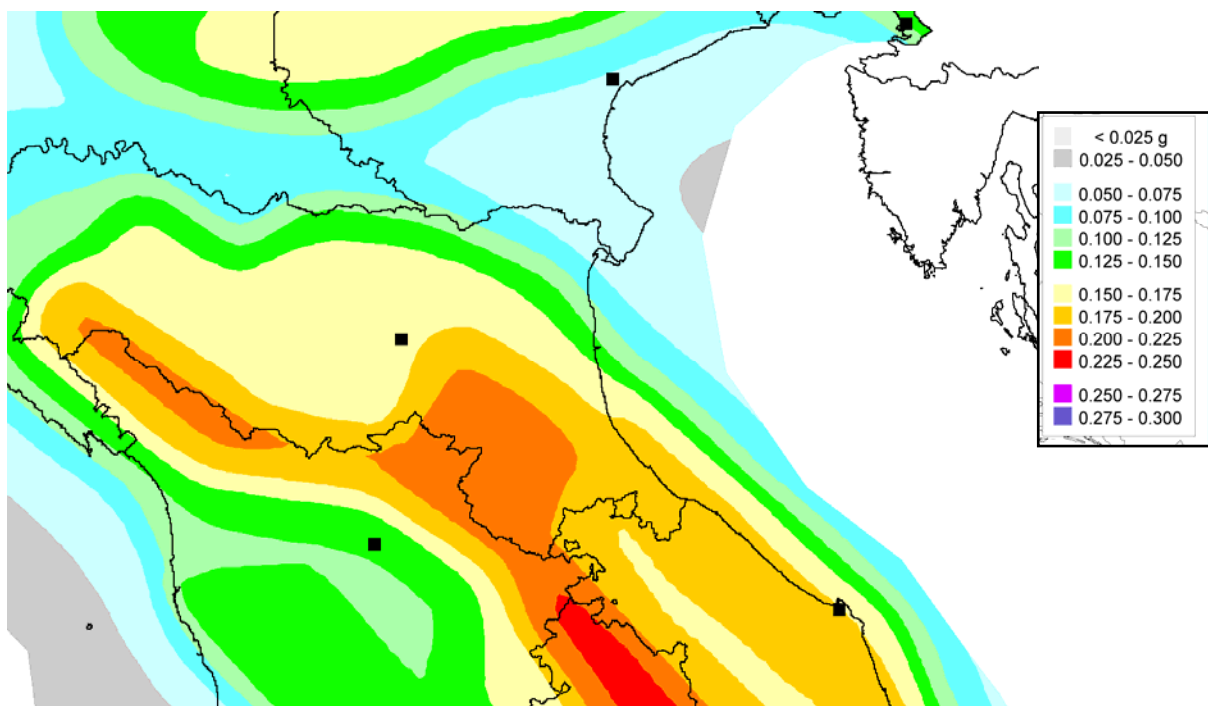


Figura 6. Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale.

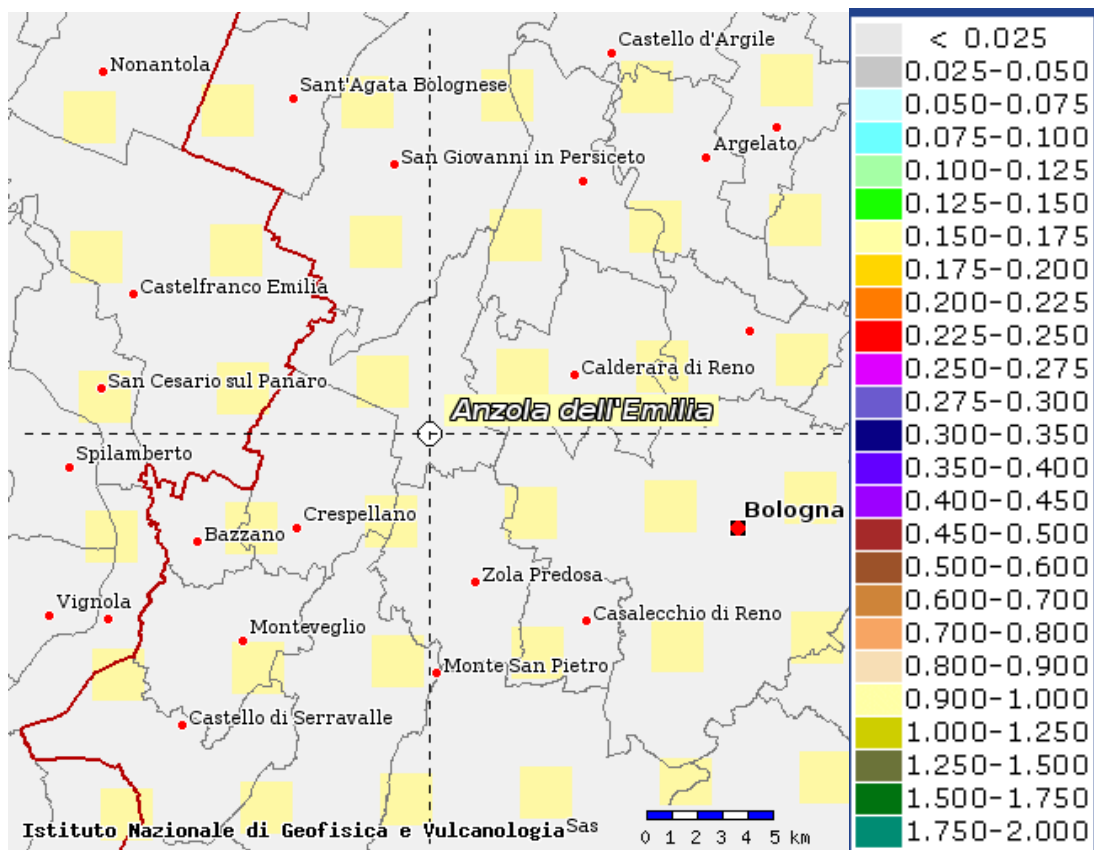


Figura 7. Pericolosità sismica per il Comune di Anzola dell'Emilia.

In funzione della pericolosità sismica il valore di accelerazione massima del suolo in esame è variabile da 0,150 a 0,175 m/sec<sup>2</sup> (Figura 7).

Ai fini dell'applicazione delle norme tecniche per la costruzione in zone sismiche, oltre a adottare il parametro  $a_g$  si deve considerare il fattore  $S$ , che è il coefficiente che tiene conto della categoria di suolo e delle condizioni topografiche mediante la seguente relazione

$$S = S_s \cdot S_T$$

essendo  $S_s$  il coefficiente di amplificazione stratigrafica (Tabella 5) e  $S_T$  il coefficiente di amplificazione topografica (Tabella 6).

Categoria suolo	$S_s$	$C_c$
A	1,00	0,40
B	$1,00 \leq 1,40 - 0,40 F_0$ $a_g/g \leq 1,20$	$1,10 (T^*c)^{*0,20}$
C	$1,00 \leq 1,70 - 0,60 F_0$ $a_g/g \leq 1,50$	$1,05 (T^*c)^{*0,33}$
D	$0,90 \leq 2,40 - 1,50 F_0$ $a_g/g \leq 1,80$	$1,25 (T^*c)^{*0,50}$
E	$1,00 \leq 2,00 - 1,10 F_0$ $a_g/g \leq 1,60$	$1,15 (T^*c)^{*0,40}$

Tabella 5. Calcolo dei valori dei coefficienti  $S_s$  e  $C_c$  in funzione della categoria di suolo.

Il coefficiente  $S_T$  potrà assumere valori superiori a quelli indicati per tenere conto della morfologia del sito: inclinazione dei pendii, dimensione dei cigli, etc.

Nella Tabella 6 sono riportati i valori del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$  in funzione delle categorie topografiche e dell'ubicazione dell'opera o dell'intervento.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica	Ubicazione dell'opera	$S_T$
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$	-	1,0
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,6

Tabella 6. Valori massimi del coefficiente di amplificazione topografica  $S_T$ .

Per il caso in esame  $S$  è pari a 1,458.

### 7.3 Vita nominale e classi d'uso

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tabella 7 e deve essere precisata nei documenti di progetto.

TIPI DI COSTRUZIONE		Vita Nominale $V_N$ (in anni)
1	Opere provvisorie – Opere provvisionali - Strutture in fase costruttive	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

Tabella 7. Vita nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere.

In presenza di azioni sismiche, con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite:

*Classe I:* Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

*Classe II:* Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

*Classe III:* Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

*Classe IV:* Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al D.M. 5 novembre 2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

**Nel nostro caso si tratta di opera ordinaria con vita nominale di 50 anni e classe II.**

#### **7.4 Spettro di risposta elastica**

Un modello di riferimento per la descrizione del moto sismico sul piano di fondazione è costituito dallo spettro di risposta elastico. Altro modello consiste nel descrivere il moto del suolo mediante accelerogrammi.

Il moto può decomporre in tre componenti ortogonali di cui una verticale. In via semplificata gli spettri delle due componenti orizzontali possono considerarsi eguali ed indipendenti.

Nota la zona sismica di riferimento, il valore del coefficiente  $S_T$  ed il periodo ( $T_B$ ;  $T_C$  e  $T_D$ ) è possibile determinare numericamente lo spettro di risposta elastico.

Lo spettro di risposta elastico è costituito da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5% e considerata indipendente dal livello di sismicità, moltiplicata per il valore della accelerazione massima convenzionale del terreno fondale  $a_g$  che caratterizza il sito.

Ai fini della normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{V_R}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale.
- $T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nella Tabella 8 e nella Figura 8 sono riportati, in forma numerica e in forma grafica gli spettri di risposta elastici della componente orizzontale e verticale per la verifica allo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) ricavati in base al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 – NTC 2008.

Lon	Lat	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$	$T_B$	$T_C$	$T_D$	S	$F_V$
11,1567	44,5720	0,163	2,419	0,297	0,155	0,465	2,265	1,458	1,332

*Tabella 8. Valori dei parametri degli spettri di risposta elastici.*

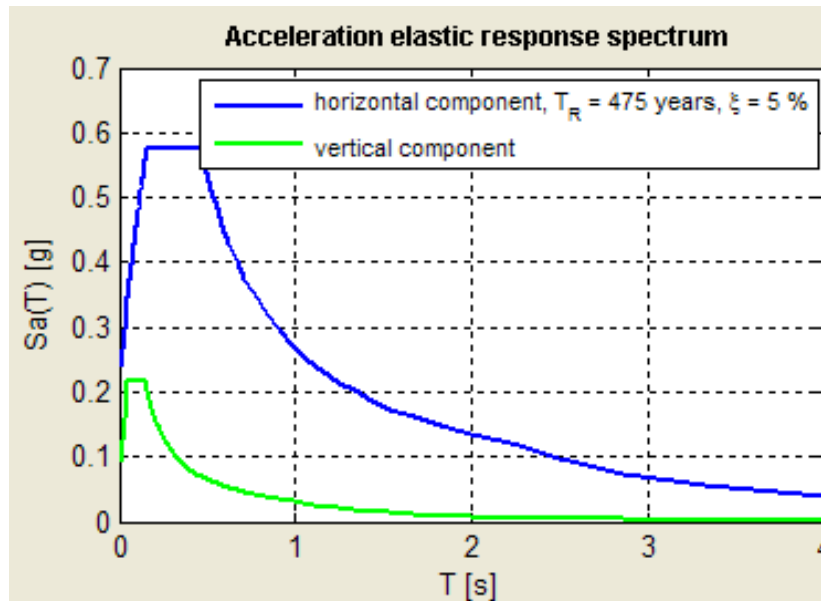


Figura 8. Spettri di risposta elastici della componente orizzontale (blu) e verticale (verde).

## 8. Misurazioni di noise sismico

Al fine di determinare le frequenze fondamentali di risonanza della struttura e del terreno di fondazione e di valutare eventuali interazioni suolo/struttura, sono state eseguite registrazioni di noise sismico a stazione singola, tramite tromografo digitale Tromino, costituito da tre velocimetri orientati, rispettivamente, nelle tre direzioni NS, EW e verticale.

Per i risultati delle indagini e la descrizione specifica delle attrezzature utilizzate si rimanda alla relazione tecnica (Allegato 2) redatta dal Dott. Geol. Riccardo Mari, con sede a Ferrara in via degli Armari 13/A, mentre nella presente sezione si segnala solamente la frequenza fondamentale di risonanza del terreno, valutata in  $0,59 \pm 2,2\text{Hz}$  (Figura 9).

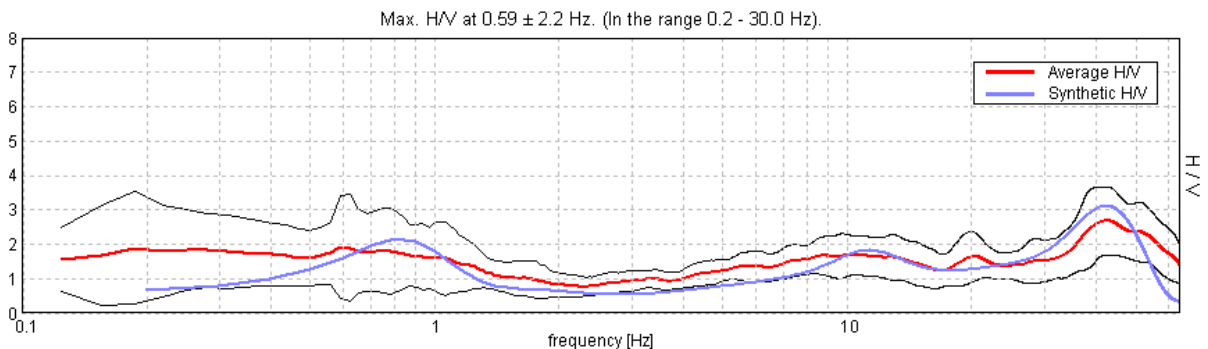


Figura 9. Rapporto spettrale tra le componenti orizzontali e verticali della misura effettuata sul terreno

## CALCOLO DELLA RESISTENZA DI PROGETTO

Il progetto prevede la sistemazione del ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia.

In considerazione delle caratteristiche fisico -meccaniche che contraddistinguono i terreni del primo sottosuolo e della tipologia di intervento, si ritiene che, per quanto in progetto, possa essere adottato un sistema fondale attestato ad una profondità di circa m 2,40 dal piano campagna.

Per le fondazioni superficiali ciò consentirà di superare i terreni di alterazione superficiale e di evitare che i terreni di fondazione risentano sensibilmente delle variazioni climatiche stagionali.

Qualora localmente nel corso degli scavi si evidenziassero, in corrispondenza del preventivato piano di posa delle fondazioni, volumi costituiti da terreni plastici o allentati, sarà indispensabile intervenire con piccole bonifiche che prevedano la sostituzione degli stessi con "magrone".

Di seguito si verifica la capacità portante dei terreni al previsto piano di posa delle fondazioni ed i cedimenti nel tempo.

### 9. Capacità portante dei terreni per fondazioni superficiali

La verifica della pressione ammissibile è eseguita secondo la teoria proposta da *Terzaghi*, basata sulle seguenti ipotesi:

- omogeneità ed isotropia del terreno;
- non resistenza del terreno agli sforzi tensionali di trazione;
- rigidità infinita della struttura di fondazione rispetto al terreno.

Si presume, inoltre, che il carico trasmesso risulti centrato rispetto al piano di posa della fondazione.

Per le considerazioni suddette la formula di *Brinch-Hansen* viene ad assumere la seguente struttura:

$$q_{LIM} = \frac{1}{2} \gamma' B N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma} z_{\gamma} + c' N_c s_c d_c i_c b_c g_c z_c + q' N_q s_q d_q i_q b_q g_q z_q$$

dove:

$\gamma'$  = peso di volume del terreno posto al disotto della fondazione;

$B$  = larghezza della fondazione;

$N_{\gamma}; N_c; N_q$  = fattori di capacità portante dipendenti dall'angolo di resistenza al taglio;

$c'$  = coesione del terreno;

$q = (\gamma \times D)$  = sovraccarico agente ai bordi della fondazione dove  $\gamma$  è il peso di volume del terreno e  $D$  è l'incastro della fondazione;

$s_{\gamma}; s_c; s_q$  = fattori di forma della fondazione;

$d_c; d_q$  = fattori dipendenti dalla profondità del piano di posa.

$b_{\gamma}; b_c; b_q$  = fattori di correzione sismici;

$Z_{\gamma}; Z_c; Z_q$  = fattori di correzione inerziale di tipo sismico;

$g_s; g_c; g_q$  = fattori di accelerazione sismica;

La capacità portante dei terreni è calcolata utilizzando i parametri di resistenza al taglio misurati nel corso delle penetrometrie dinamiche medie.

## 10. Capacità portante dei terreni per fondazioni profonde

Le fondazioni profonde differiscono da quelle dirette essenzialmente per il fatto che trasmettono il carico applicato in sommità a strati di terreno più profondi, più resistenti e meno compressibili. Una parte del carico è trasmesso per attrito lungo il fusto del palo, al di sopra della base di fondazione,

Il carico limite verticale è stato calcolato con le formule statiche, che esprimono il medesimo in funzione della geometria del palo, delle caratteristiche del terreno e dell'interfaccia palo-terreno. Ai fini del calcolo, il carico limite  $Q_{lim}$  viene convenzionalmente suddiviso in due aliquote, la resistenza alla punta  $Q_p$  e la resistenza laterale  $Q_l$ .

$$Q_{lim} = Q_p + \sum Q_{li}$$

Il calcolo della resistenza unitaria alla punta  $Q_p$  è eseguita secondo la teoria proposta da *Berezantzev*, il quale fa riferimento ad una superficie di scorrimento che si arresta sul piano di posa (punta del palo); tuttavia egli considera che il cilindro di terreno coassiale al palo ed avente diametro pari all'estensione in sezione della superficie di scorrimento, sia in parte "sostenuto" per azione tangenziale dal rimanente terreno lungo la superficie laterale. Ne consegue un valore della pressione alla base inferiore a  $\gamma D$ , e tanto minore quanto più questo "effetto silo" è marcato, cioè quanto più grande è il rapporto  $D/B$ ; di ciò tiene conto il coefficiente  $N_q$ , che quindi è funzione decrescente di  $D/B$ .

La resistenza unitaria  $Q_p$  alla punta, per il caso di terreno dotato di attrito ( $\phi$ ) e di coesione ( $c$ ), è data dall'espressione:

$$Q_p = c N_c + \gamma L N_q$$

*Avendo indicato con:*

$\gamma$  peso unità di volume del terreno;

$L$  lunghezza del palo;

$N_c$  e  $N_q$  sono i fattori di capacità portante già comprensivi dell'effetto forma (circolare).

La formula per il calcolo della capacità portante laterale con terreno argilloso e limoso in condizioni non drenate è:

$$Q_l = \alpha c_u A_l$$

*Avendo indicato con:*

$\alpha$  fattore di adesione, dipendente dal tipo di argilla, dal metodo di esecuzione del palo e dal materiale del palo stesso, valori variabili tra 0,2 e 1;

$c_u$  coesione non drenata;

$A_l$  superficie laterale del palo.



## 11. Verifica della capacità portante

La capacità portante dei terreni è calcolata utilizzando i parametri di resistenza al taglio misurati nel corso delle penetrometrie dinamiche medie, prendendo in esame un sistema fondale attestato ad una profondità di circa m 1,20 dal piano campagna e un sistema fondale attestato ad una profondità di circa 2,40 m.

Nel primo caso ci troviamo in presenza di terreni fini, quindi la verifica della capacità portante degli stessi è eseguita in condizioni non drenate (condizioni più critiche); in questo caso il valore dell'angolo attrito interno del terreno ( $\phi$ ) è considerato uguale a zero e la resistenza al taglio totale è affidata alla sola coesione non drenata ( $C_u$ ), il cui valore può essere valutato in  $0,24 \text{ Kg/cm}^2$ , in funzione della consistenza rilevato nel corso dell'indagine geognostica.

Nel secondo caso il piano di fondazione è previsto su dei terreni grossolani; in questo caso il valore coesione non drenata ( $C_u$ ) è considerato uguale a zero e la resistenza al taglio totale è affidata all'angolo di attrito interno del terreno ( $\phi$ ), il cui valore può essere valutato in  $28^\circ$ , in funzione della densità relativa rilevata nel corso dell'indagine geognostica.

### 11.1 Verifica agli stati limite ultimo

Lo stato limite ultimo (SLU) è la condizione superata la quale la struttura non soddisfa più le esigenze per le quali è stata progettata.

Lo stato limite ultimo è definito come lo stato al superamento del quale si ha il collasso strutturale, crolli, perdita di equilibrio, dissesti gravi, ovvero fenomeni che mettono fuori servizio in modo irreversibile la struttura.

Le verifiche possono essere attuate con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza sulle azioni e sulle resistenze, si tratta di un approccio deterministico dove le incertezze sono affrontate mediante coefficienti di sicurezza di natura statistica.

La verifica di sicurezza strutturale è quindi rappresenta mediante i valori caratteristici delle resistenze e delle azioni, definiti rispettivamente come i frattili inferiori delle resistenze e quelli tra i frattili (superiori o inferiori) delle azioni che minimizzano la sicurezza.

La misura della sicurezza si ottiene allora, con il "metodo dei coefficienti parziali" di sicurezza espresso dalla equazione formale:

$$R_d \geq E_d$$

$$R_d = f_i \left[ \frac{R_{k,i}}{\gamma_{m,i}} \cdot \frac{1}{\gamma_{R,d}}; a_d \right]$$

$$E_d = f_2 \left[ F_{i,d} \lambda_{F_i} \gamma_{E,d}; a_d; \psi_i \right]$$

dove:

$R_d$  = resistenza di progetto della struttura, è una funzione dei valori caratteristici  $R_{k,i}$  del terreno, diviso per un coefficiente parziale  $\gamma_{m,i}$  ( $> 1$ ) di sicurezza sulla resistenza del terreno, e per un ulteriore coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{R,d}$  che tiene conto delle incertezze nel modellare la resistenza ( $\gamma_{R,d} > 1$ );

$E_d$  = effetto delle azioni di progetto, è una funzione del valore caratteristico di ciascuna azione  $F_{k,i}$  moltiplicato per un coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{F,i}$  e per un ulteriore coefficiente parziale di sicurezza  $\gamma_{E,d}$  che tiene conto delle incertezze nel modellare le azioni e i loro effetti ( $\gamma_{E,d} > 1$ ).  $E_d$  è anche funzione del coefficiente di combinazione per l'azione  $i$ -esima  $\psi_i$ .

CARICHI	EFFETTO	COEFFICIENTE PARZIALE	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1}$	0.9	1.0	1.0
	Sfavorevole		1.1	1.3	1.0
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1}$	0.0	0.0	0.0
	Sfavorevole		1.5	1.5	1.3

Tabella 9. Coefficienti parziali per le azioni o per effetto delle azioni.

I valori di progetto ad dei dati geometrici (dimensioni degli elementi) usati per valutare gli effetti delle azioni o le resistenze, sono assunti uguali ai valori nominali anom incrementati o ridotti (a seconda della condizione più gravosa) di possibili deviazioni  $\Delta a$ .

In particolare nel dimensionamento delle opere di fondazione e nelle verifiche di resistenza del terreno, le azioni sono quelle trasmesse dalle opere in elevato, affette dai rispettivi  $\gamma_F$ , mentre i parametri geotecnici caratteristici (angolo di attrito, coesione, etc.) sono trasformati in valori di calcolo mediante i coefficienti parziali riduttivi  $\gamma_m$  specificati nella tabella 9.

Quando l'azione è dovuta al terreno i parametri geotecnici caratteristici sono trasformati in valori di calcolo mediante i coefficienti amplificativi  $\gamma_F$ .

Parametro	Parametro al quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale $\gamma_m$	
		M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\tan \phi'k$	$\gamma_{\phi'}=1,00$	$\gamma_{\phi'}=1,25$
Coesione efficace	$c'k$	$\gamma_{c'}=1,00$	$\gamma_{c'}=1,25$
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}=1,00$	$\gamma_{cu}=1,40$
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_{\gamma}=1,00$	$\gamma_{\gamma}=1,00$

Tabella 10. Coefficienti parziali per i parametri del terreno.

La verifica della condizione  $E_d \leq R_d$  può essere effettuata tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabella 9, Tabella 10 e Tabella 11, seguendo almeno uno dei due approcci:

Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2).

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

Nelle verifiche effettuate con l'approccio 2 che siano finalizzate al dimensionamento strutturale, il coefficiente  $\gamma_R$  non deve essere portato in conto.

VEFIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R= 1.0$	$\gamma_R= 1.8$	$\gamma_R= 2.3$
Scorrimento	$\gamma_R= 1.0$	$\gamma_R= 1.1$	$\gamma_R= 1.1$

Tabella 11. Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

RESISTENZA	SIMBOLO	PALI INFISSI			PALI TRIVELLATI			PALI AD ELICA		
	$\gamma_R$	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Base	$\gamma_b$	1.0	1.45	1.15	1.0	1.7	1.35	1.0	1.6	1.3
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15	1.0	1.45	1.15
Totale	$\gamma_t$	1.0	1.45	1.15	1.0	1.6	1.30	1.0	1.55	1.25
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25	1.0	1.6	1.25

Tabella 12. Coefficienti parziali  $\gamma$  da applicare alle resistenze caratteristiche di pali soggetti a carichi assiali.

Con riferimento alle procedure analitiche che prevedano l'utilizzo dei parametri geotecnici o dei risultati di prove in sito, il valore caratteristico della resistenza  $R_{c,k}$  (o  $R_{t,k}$ ) è dato dal minore dei valori ottenuti applicando alle resistenze calcolate  $R_{c,cal}$  ( $R_{t,cal}$ ) i fattori di correlazione  $\xi$  riportati nella Tabella 13, in funzione del numero  $n$  di verticali di indagine:

$$R_{c,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{c,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{c,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

$$R_{t,k} = \text{Min} \left\{ \frac{(R_{t,cal})_{media}}{\xi_3}; \frac{(R_{t,cal})_{min}}{\xi_4} \right\}$$

Nell'ambito dello stesso sistema di fondazione, il numero di verticali d'indagine da considerare per la scelta dei coefficienti  $\xi$  in Tabella 9 deve corrispondere al numero di verticali lungo le quali la singola indagine (sondaggio con prelievo di campioni indisturbati, prove penetrometriche, ecc.) sia stata spinta ad una profondità superiore alla lunghezza dei pali, in grado di consentire una completa identificazione del modello geotecnico di sottosuolo.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	$\geq 10$
$\xi_3$	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
$\xi_4$	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Tabella 13. Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.

Noto al progettista l'effetto delle azioni di progetto e il corrispondente valore sarà possibile verificare se  $E_d \leq R_d$ , ossia se  $E_d \leq 67,66$  kPa per una fondazione attestata a una profondità di circa m 1,2 e  $E_d \leq 252,03$  kPa per una fondazione con piano di posa a m 2,4.

Approccio	Combinazione	Carico limite (Kg/cm <sup>2</sup> )	
		p.p. a 1,2 m	p.p. a 2,4 m
1	(A1+M1+R1)	1,59	8,25
1	(A2+M2+R2)	0,73	2,57
2	(A1+M1+R3)	0,69	3,58

Tabella 14. Valori di resistenza di progetto  $R_d$  per una fondazione a plinto con il piano di posa a m 1,20 e a m 2,40.

Per i valori di  $R_d$  calcolati per due tipologie di pali alla stessa profondità si rimanda alla Tabella 15.

Palo	Diametro (m)	Profondità (m)	Rd (t)		
			A1+M1+R1	A2+M2+R2	A1+M1+R3
1	0,20	3,00	4,36	1,85	3,45
2	0,30	3,00	8,55	3,59	6,65
3	0,40	3,00	14,07	5,81	10,86

Tabella 15. Valori di resistenza di progetto  $R_d$  per pali trivellati di fondazione.

## 12. Stima teorica dei cedimenti

In base alle prospezioni eseguite è possibile eseguire una stima dei cedimenti primari, cui è sottoposto il terreno, a seguito della variazione dello stato tensionale iniziale, conseguente al carico dell'edificio.

La valutazione dei cedimenti è stata calcolata in funzione della pressione ammissibile, delle dimensioni e della tipologia della fondazione corrispondente.

Nel caso specifico, disponendo di dati ottenuti da prove penetrometriche dinamiche, per la stima dei cedimenti è possibile applicare il metodo di *Burland & Burbidge* (1985), nel quale è correlato un indice di compressibilità  $I_c$  al risultato  $N_c$  della prova penetrometrica dinamica.

### 12.1 Fondazione a plinto

In considerazione delle caratteristiche del sottosuolo, dei carichi di progetto e la tipologia fondazionale prevista è possibile verificare i cedimenti corrispondenti di progetto, nonché quelli relativi alla pavimentazione del fabbricato.

Nel caso di fondazione a plinto (ipotizzando una larghezza  $B = 1,00$  m , una lunghezza  $L = 6,00$  m e una profondità  $H=1,20$  m) per un carico massimo di  $0,50$  kg/cm<sup>2</sup> (49,03 kPa), si valuta un cedimento totale massimo di 21 mm.

## CONCLUSIONI

Nel presente rapporto è stato evidenziato lo stato geologico e geomorfologico locale, la circolazione idrica superficiale e profonda, la successione stratigrafica di riferimento, le caratteristiche naturali dei terreni del primo sottosuolo e la categoria sismica del suolo.

In base alle indagini eseguite *in situ*, è stato calcolato il valore del carico ammissibile e sono stati stimati i cedimenti relativi.

Dall'indagine geologico-tecnica e sismica eseguita si ritiene compatibile l'intervento di progetto in relazione alle condizioni evidenziate nel presente documento.

Il giudizio di fattibilità dell'intervento è dunque positivo.

Lo scrivente resta a disposizione per ogni caso dubbio o chiarimento.

Bologna, 18 maggio 2013

Dottor Mario Arena

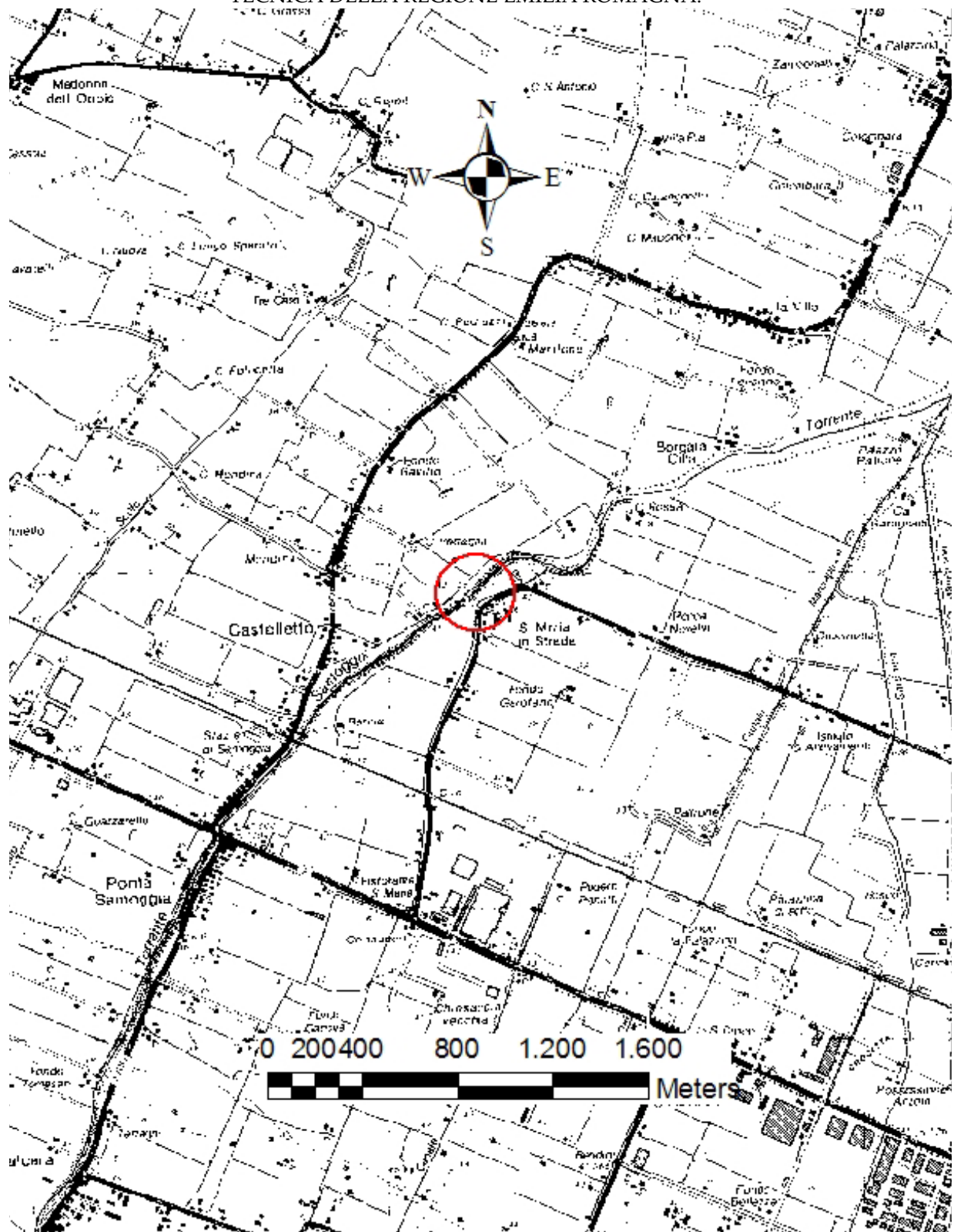


## **Elenco delle tavole e degli allegati a fine testo**

Area di indagine - Estratto dalle Tavole 220 NO "Castelfranco Emilia" della carta tecnica della Regione Emilia Romagna.....	28
Area di indagine – Estratto dall'Elemento 220022 "Ponte Samoggia" della carta tecnica della Regione Emilia Romagna. ....	29
Carta geomorfologica.....	30
Ubicazione dei punti di indagine geognostica.....	31
Sezione stratigrafica. ....	32
Tabulati e tracciati delle prove penetrometriche dinamiche medie eseguite. ....	33
Indagine MASW per la stima del parametro $V_s$ 30. ....	37

Tavola 1.

AREA DI INDAGINE - ESTRATTO DALLE TAVOLE 220 NO "CASTELFRANCO EMILIA" DELLA CARTA TECNICA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA.

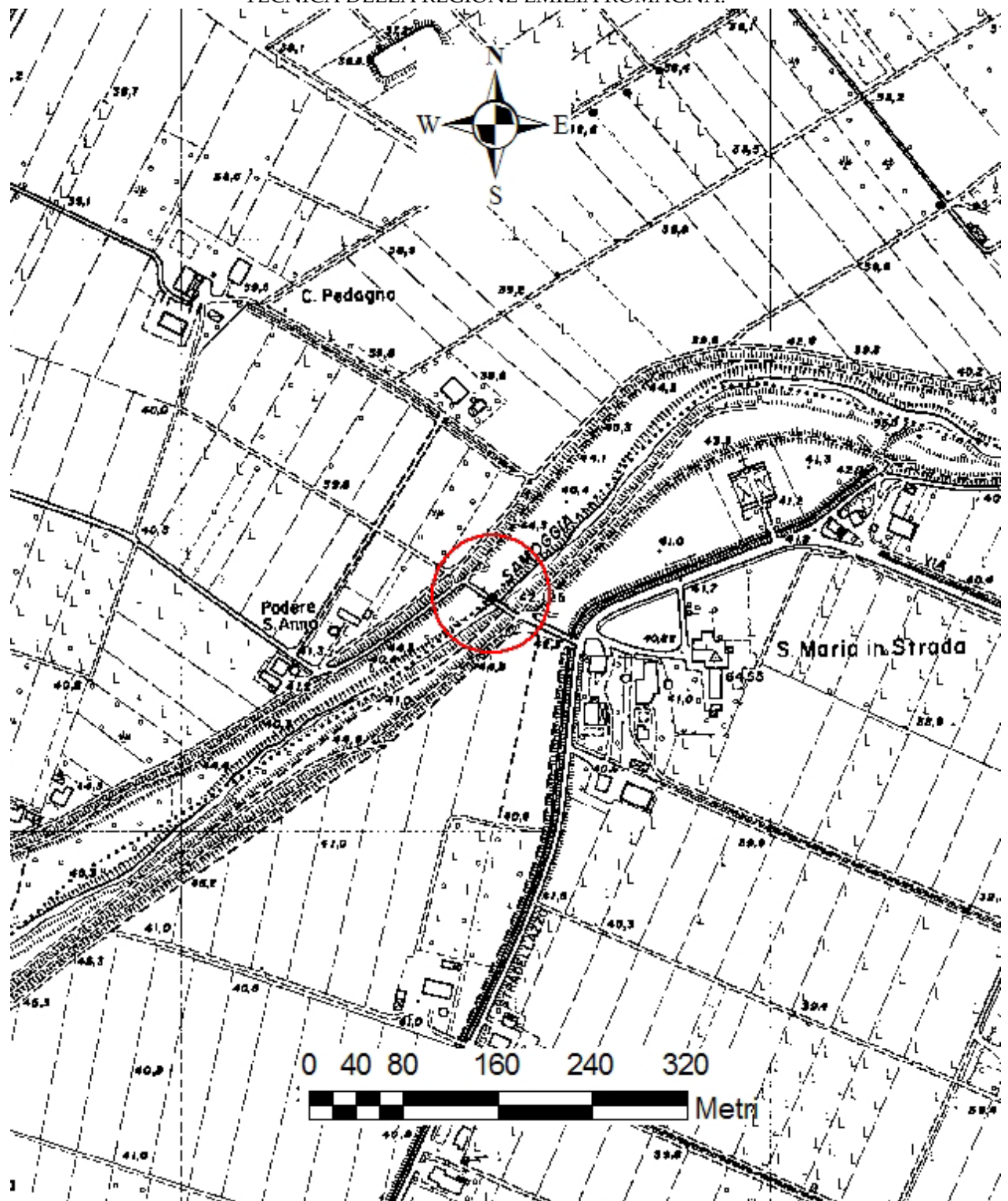


SCALA 1:25.000

Studio geologico, geotecnico e sismico per gli interventi di manutenzione straordinaria del ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia nel Comune di Anzola dell'Emilia (BO).

Tavola 2.

AREA DI INDAGINE – ESTRATTO DALL'ELEMENTO 220022 "PONTE SAMOGGIA" DELLA CARTA  
TECNICA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA.



SCALA 1:5.000



Studio geologico, geotecnico e sismico per gli interventi di manutenzione straordinaria del ponte Bailey sulla sponda  
destra del Torrente Samoggia nel Comune di Anzola dell'Emilia (BO).



Tavola 3  
CARTA GEOMORFOLOGICA.



LEGENDA

-  AES8 - Subsistema di Ravenna
-  AES8a - Unità di Modena

SCALA 1:5000

Studio geologico, geotecnico e sismico per gli interventi di manutenzione straordinaria del ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia nel Comune di Anzola dell'Emilia (BO).

Tavola 4  
UBICAZIONE DEI PUNTI DI INDAGINE GEOGNOSTICA.



Scala 1:500

Studio geologico, geotecnico e sismico per gli interventi di manutenzione straordinaria del ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia nel Comune di Anzola dell'Emilia (BO).

*Tavola 5*  
SEZIONE STRATIGRAFICA.

*Allegato 1*

TABULATI E TRACCIATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE MEDIE ESEGUITE.







*Allegato 2*  
INDAGINE MASW PER LA STIMA DEL PARAMETRO  $V_s$  30.

















## ANZOLA EMILIA, VIA STRADELLAZZO PONTE 1

Strumento: TRZ-0153/01-11

Inizio registrazione: 09/05/13 15:41:57 Fine registrazione: 09/05/13 16:01:57

Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN

Dato GPS non disponibile

Durata registrazione: 0h20'00". Analizzato 88% tracciato (selezione manuale)

Freq. campionamento: 128 Hz

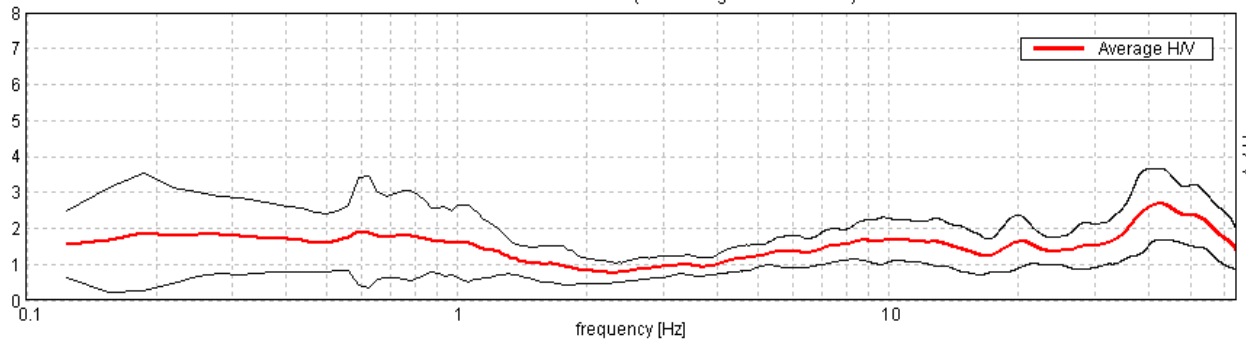
Lunghezza finestre: 20 s

Tipo di lisciamento: Triangular window

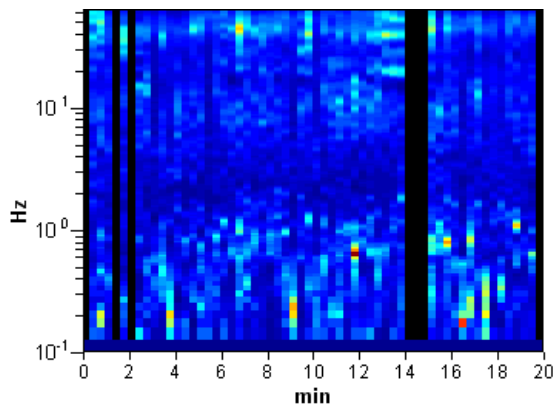
Lisciamento: 10%

### RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

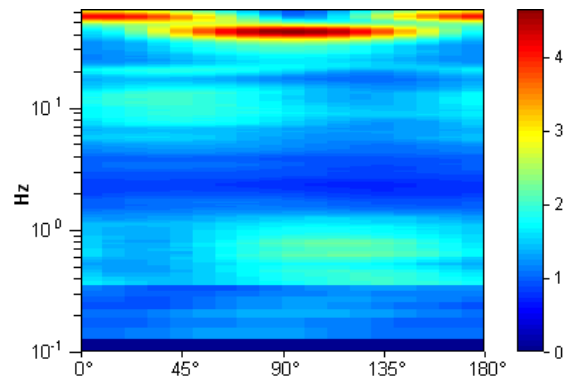
Max. H/V at  $0.59 \pm 2.2$  Hz. (In the range 0.2 - 30.0 Hz).



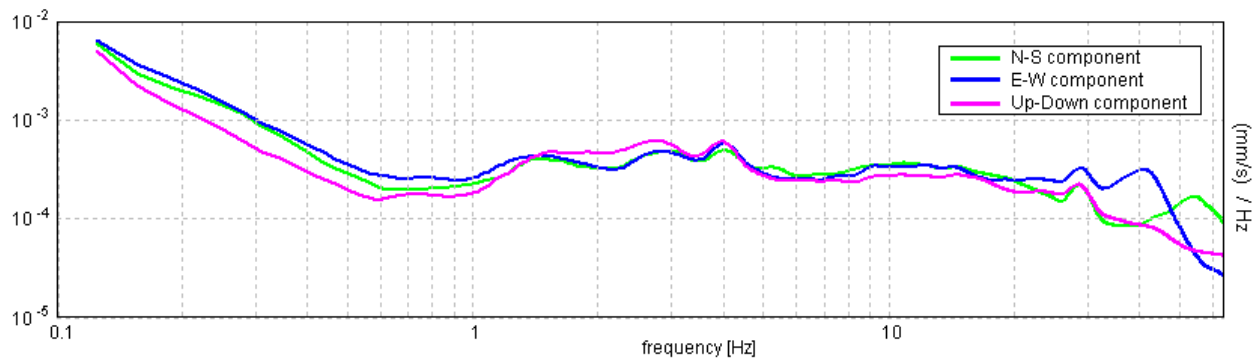
### SERIE TEMPORALE H/V



### DIREZIONALITA' H/V



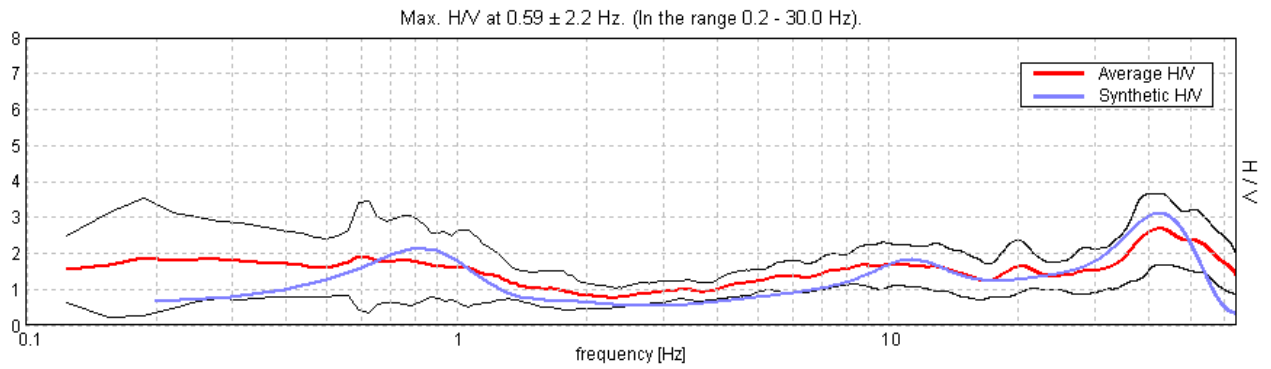
### SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI



Studio geologico, geotecnico e sismico per gli interventi di manutenzione straordinaria del ponte Bailey sulla sponda destra del Torrente Samoggia nel Comune di Anzola dell'Emilia (BO).

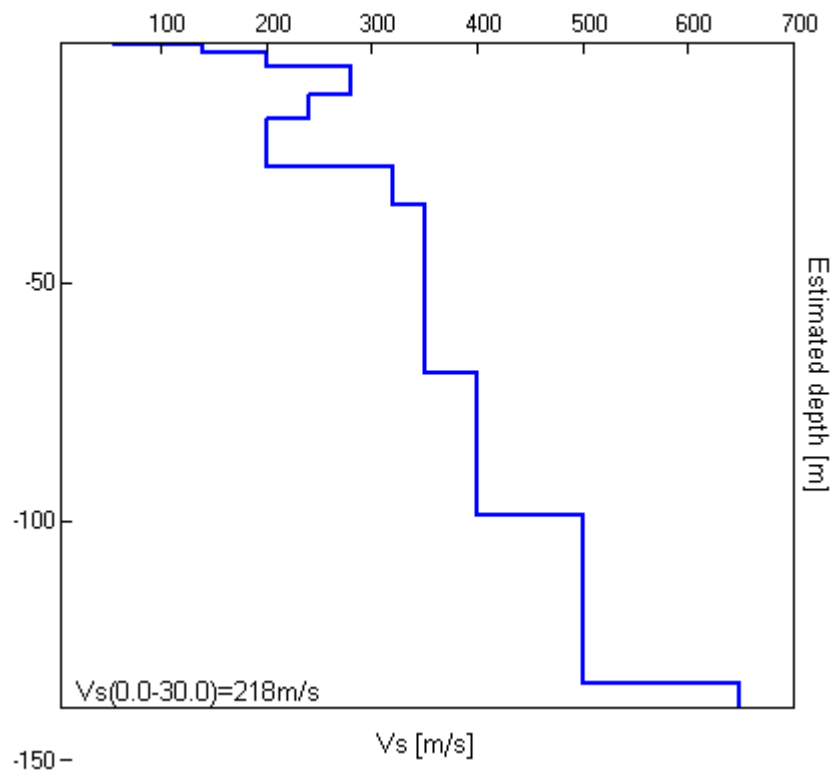


## H/V SPERIMENTALE vs. H/V SINTETICO



Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]	Rapporto di Poisson
0.35	0.35	55	0.35
1.85	1.50	140	0.35
4.85	3.00	200	0.35
10.85	6.00	280	0.35
15.85	5.00	240	0.35
25.85	10.00	200	0.35
33.85	8.00	320	0.35
68.85	35.00	350	0.35
98.85	30.00	400	0.35
133.85	35.00	500	0.35
inf.	inf.	650	0.35

$V_s(0.0-30.0)=218\text{m/s}$



[Secondo le linee guida SESAME, 2005. Si raccomanda di leggere attentamente il manuale di *Grilla* prima di interpretare la tabella seguente].

**Picco H/V a  $0.59 \pm 2.2$  Hz (nell'intervallo 0.2 - 30.0 Hz).**

**Criteri per una curva H/V affidabile**

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	$0.59 > 0.50$	<b>OK</b>	
$n_c(f_0) > 200$	$629.4 > 200$	<b>OK</b>	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 30	<b>OK</b>	

**Criteri per un picco H/V chiaro**

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$			<b>NO</b>
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$	1.781 Hz	<b>OK</b>	
$A_0 > 2$	$1.92 > 2$		<b>NO</b>
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	$ 1.82457  < 0.05$		<b>NO</b>
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	$1.08334 < 0.08906$		<b>NO</b>
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	$0.7423 < 2.0$	<b>OK</b>	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

**Valori di soglia per  $\sigma_f$  e  $\sigma_A(f_0)$**

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 - 0.5	0.5 - 1.0	1.0 - 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

Il presente documento, denominato  
"STUDIO GEOLOGICO GEOTECNICA E SISMICO PER GLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DEL PONTE BAILEY SULLA SPONDA DESTRA DEL TORRENTE SAMOGGIA NEL COMUNE DI ANZOLA  
DELL'EMILIA (BO)

è stato preparato dal Dott. Geol. Mario Arena, con la collaborazione di:

Dott. Geol. Fabrizio Bassi per l'assistenza tecnica di cantiere, l'archiviazione, l'elaborazione numerica e  
grafica dei dati;

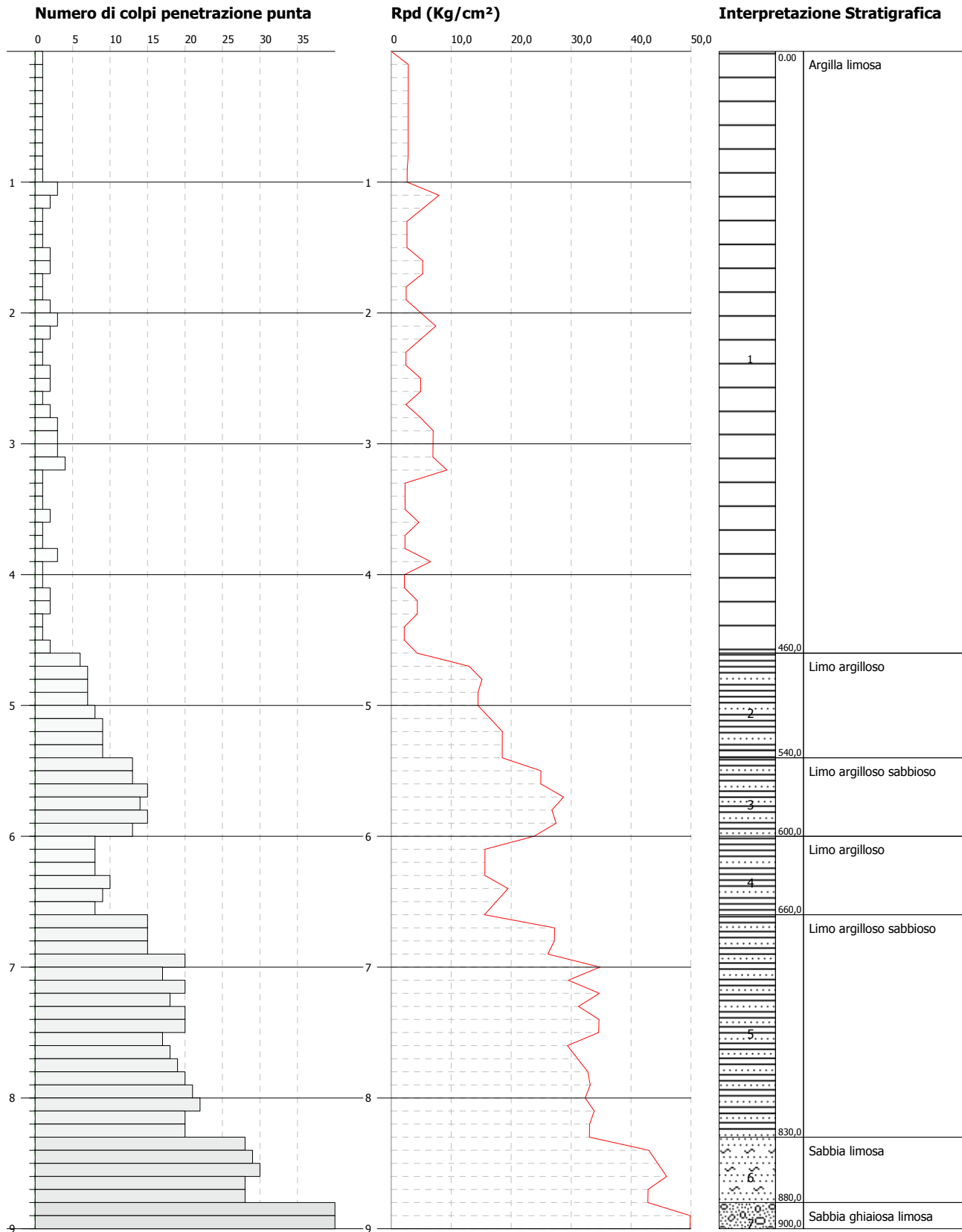
si compone di 26 pagine di testo, 5 tavole e 2 allegati per 47 fogli complessivi.

**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM 1**  
**Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : Ing. Picone  
 Cantiere : Ponte Bailey - Torrente Samoggia  
 Località : Anzola dell'Emilia (BO)

Data :09/05/2013

Scala 1:43

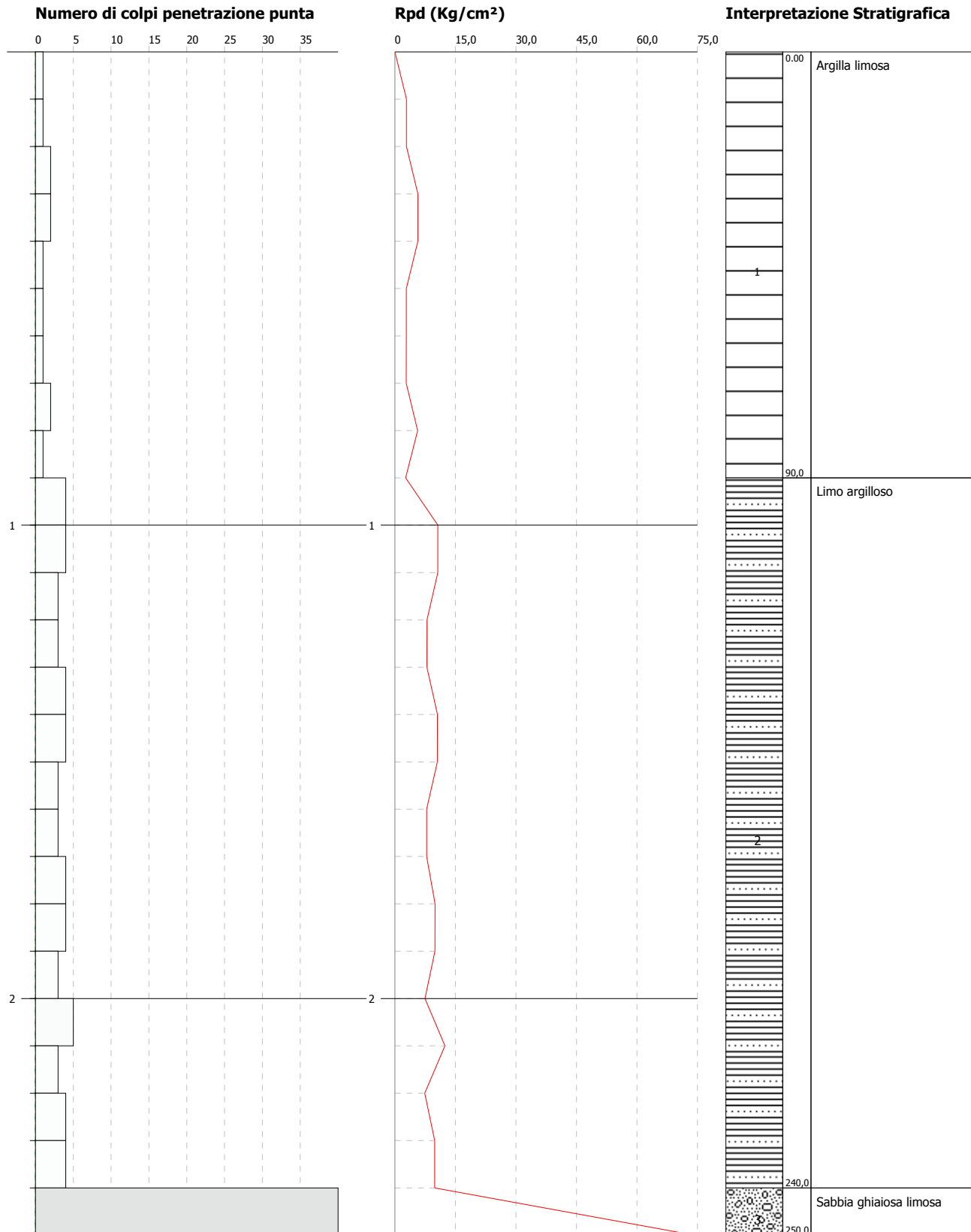


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM2**  
**Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : Ing. Picone  
 Cantiere : Ponte Bailey - Torrente Samoggia  
 Località : Anzola dell'Emilia (BO)

Data :09/05/2013

Scala 1:12

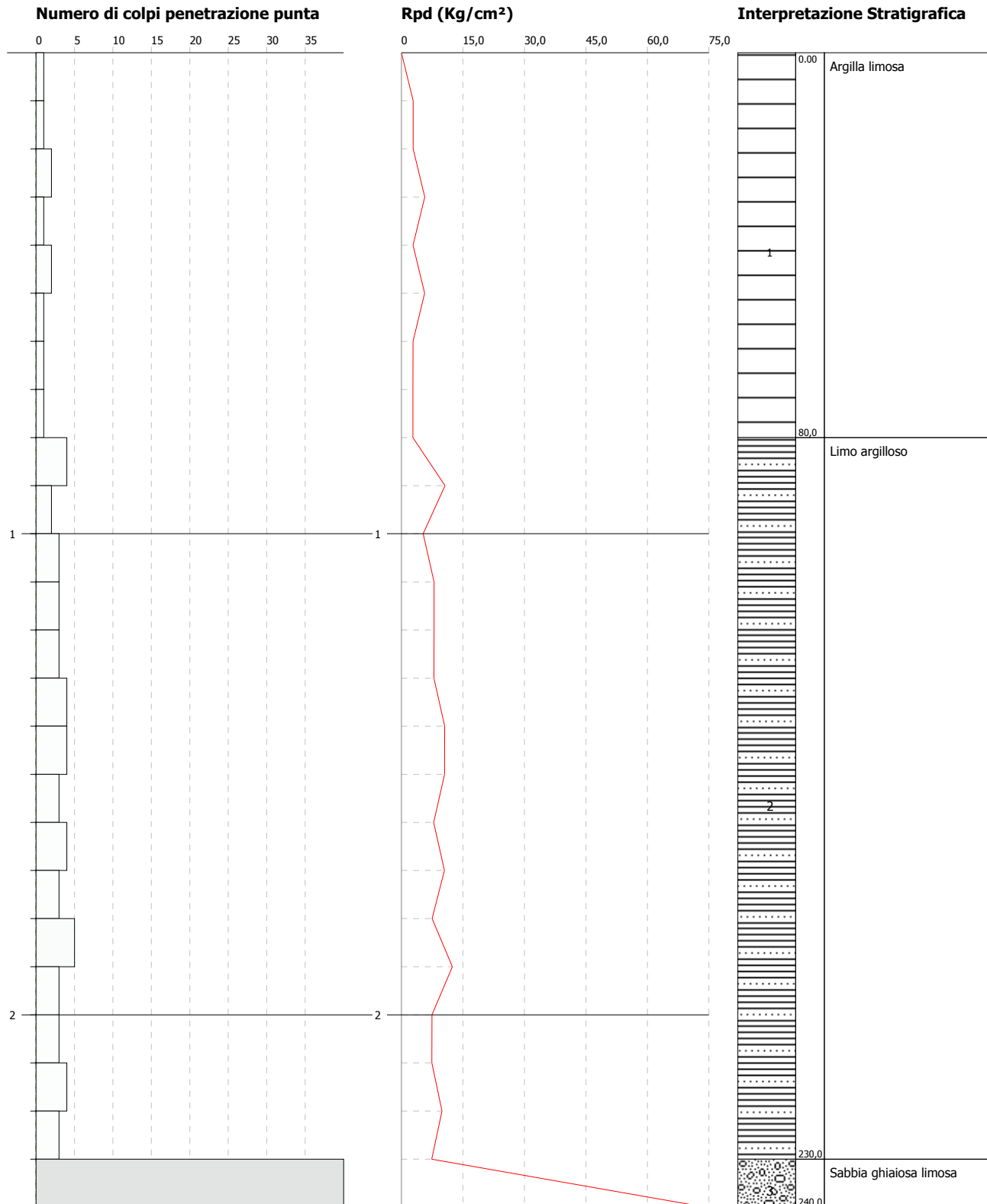


**PROVA PENETROMETRICA DINAMICA DPM3**  
**Strumento utilizzato... DPM (DL030 10) (Medium)**  
**DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA-Rpd**

Committente : Ing. Picone  
Cantiere : Ponte Bailey - Torrente Samoggia  
Località : Anzola dell'Emilia (BO)

Data :09/05/2013

Scala 1:12



---

INDAGINE SISMICA DI TIPO MASW  
PER LA CLASSIFICAZIONE DEL SUOLO

LOCALITÀ: ANZOLA EMILIA  
VIA STRADELLAZZO

COMUNE DI ANZOLA EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA



## Introduzione

Nel mese di Aprile 2013, è stata effettuata una prova sismica tipo MASW (Multichannel Spectral Analysis of Waves) per la classificazione sismica di un tipo di suolo nel Comune di Anzola Emilia in via stradellazzo (fig.1 e 2).

Il punto d'indagine ha coordinate  $44^{\circ}34'18,61''N$  e  $11^{\circ}09'23,97''E$ .



Fig.1 Ubicazione area di indagine



Fig.2 Ubicazione prova Masw



Nell'area è stata condotta un'indagine di sismica attiva al fine di poter ricavare i valori delle velocità di propagazione delle onde di taglio ( $V_s$ ) e la valutazione della  $V_{s30}$  come prescritto da:

- *Ordinanza del P.C.M. n° 3274 del 20 marzo 2003*
- *D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le Costruzioni".*

Si ricorda che la normativa richiede l'azione sismica di progetto sulla base della zona sismica di appartenenza del sito e la categoria sismica di suolo su cui sarà realizzata l'opera. All'interno del territorio nazionale sono state individuate 4 zone sismiche, contraddistinte dal valore  $a_g$  dell'accelerazione di picco al suolo, normalizzata rispetto all'accelerazione di gravità (v. Allegato 1 ord. 3274 del 2003 e succ. modifiche). La classificazione del suolo (tabella 1) è invece convenzionalmente eseguita sulla base della velocità media equivalente di propagazione delle onde di taglio entro 30 m di profondità.

Nel sito è stata eseguita un'indagine basata sullo studio della propagazione di onde superficiali di Rayleigh.

#### Caratteristiche Attrezzatura

La prova MASW in sito è stata eseguita utilizzando un sismografo multicanale ad incrementi di segnale, AMBROGEO mod.ECHO 12-24 a 24 canali, Le specifiche tecniche dello strumento sono:

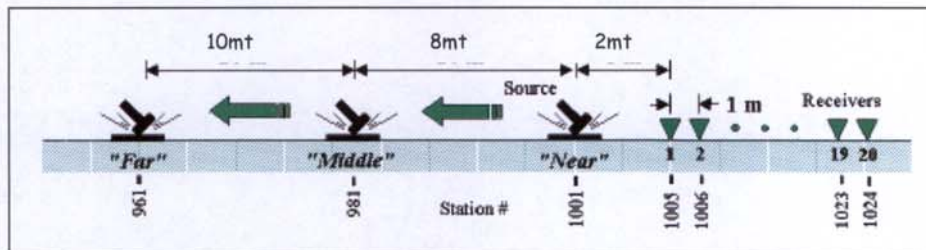
-processore:	Intel Celeron 380 M,
-Trattamento dati:	Floating Point 32-Bit,
-Ambiente operativo:	Windows 98,
-Canali:	24
-Display:	VGA colori LCD_TFT 15"
-Supporto memorizz.:	Hard Disk 60Gb
-Risoluzione acquisizione:	6/24 bit
-Formato dati:	Ambrogeo (.app) e SEG-2 (.SG2),
-Durata acquisizioni:	Rifrazione, 32÷2048 ms Riflessione, 32÷16384 ms,
-Tempi campionamento:	da 16 $\mu$ s a 2 ms
-Filtri digitali:	Passa alto (25÷400 Hz) Passa Basso (100÷250 Hz) Notch (50÷180 Hz)
-Attivazione filtri:	in acquisizione o manualmente
-Trigger:	inibizione impulsi dovuti a imbalzi

- Ricevitori – 24 geofoni da 4,5 Hz collegati in serie da due cavi con lunghezza 33 m l'uno.
- Sorgente impulsiva: mazza battente da 10 Kg con piastra metallica 15x15 cm su cui battere, da disporre sul terreno.
- Bindella metrica per posizionare i ricevitori

## Metodologia

La prova consiste nel produrre una sollecitazione sulla superficie del terreno e nel registrare le vibrazioni prodotte a distanze note e prefissate.

Nel sito si sono disposti 24 geofoni a 4.5 Hz con spaziatura regolare di 2 m, si eseguono diversi "scoppi" in linea (come riportato in figura) con lo stendimento alle seguenti distanze dal primo geofono: 2m - 4m - 6m - 8m - 10m - 12m.



Le acquisizioni avvengono a 7642 Hz per 1 sec.

Su questa acquisizione è eseguita un'analisi  $\omega$ -p (trasformata  $\tau$ -p & trasformata di Fourier) al fine di discriminare l'energia associata alle onde di Rayleigh (R).

Si riporta il grafico ad isolinee sul quale è identificata la curva di dispersione delle onde di Rayleigh (Figura 3).

Su di essa si esegue il picking del modo fondamentale (Figura 3).

Al fine di ottenere l'andamento delle  $V_s$  con la profondità, la curva ottenuta dal picking è invertita mediante una procedura automatica ai minimi quadrati (metodo Levenberg-Marquardt). Successivamente viene creato il profilo delle onde S associato alla curva teorica ottenuta.

Nella tabella sono riportati il miglior modello individuato dall'inversione ai minimi quadrati e quindi viene calcolato Il valore di  $V_{s30}$  viene calcolato con la seguente formulazione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

Suolo	Descrizione geotecnica	Vs30 (m/sec)
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> caratterizzati da valori di $V_{s30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3m	>800
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero $N_{spt} > 50$ nei terreni a grana grossa e $c_u > 250$ kPa nei terreni a grana fina)	360-800 ( $N_{spt} > 50$ ) ( $C_u > 250$ KPa)
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{spt} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_u < 250$ kPa nei terreni a grana fina)	180-360 ( $15 < N_{spt} < 50$ ) $70 < C_u < 250$ KPa)
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{spt} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_u < 70$ kPa nei terreni a grana fina)	<180 ( $N_{spt} < 15$ ) ( $C_u < 70$ KPa)
E	<i>Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m</i> , posti sul substrato di riferimento (con $V_{s30} > 800$ m/s)	
S1	Depositi di terreni caratterizzati da valori di $V_{s30}$ inferiori a 100 m/s (ovvero $10 < C_{u30} < 20$ kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.	<100 ( $10 < C_u < 20$ Kpa)
S2	Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti	

**Tabella:** classificazione del tipo di suolo secondo le "Nuove norme tecniche per le costruzioni" D.M. 14/01/2008  
Tabelle 3.2.II (categorie di suolo) e 3.2.III (categorie di suolo aggiuntive) mod.

Sito "via stradellazzo"

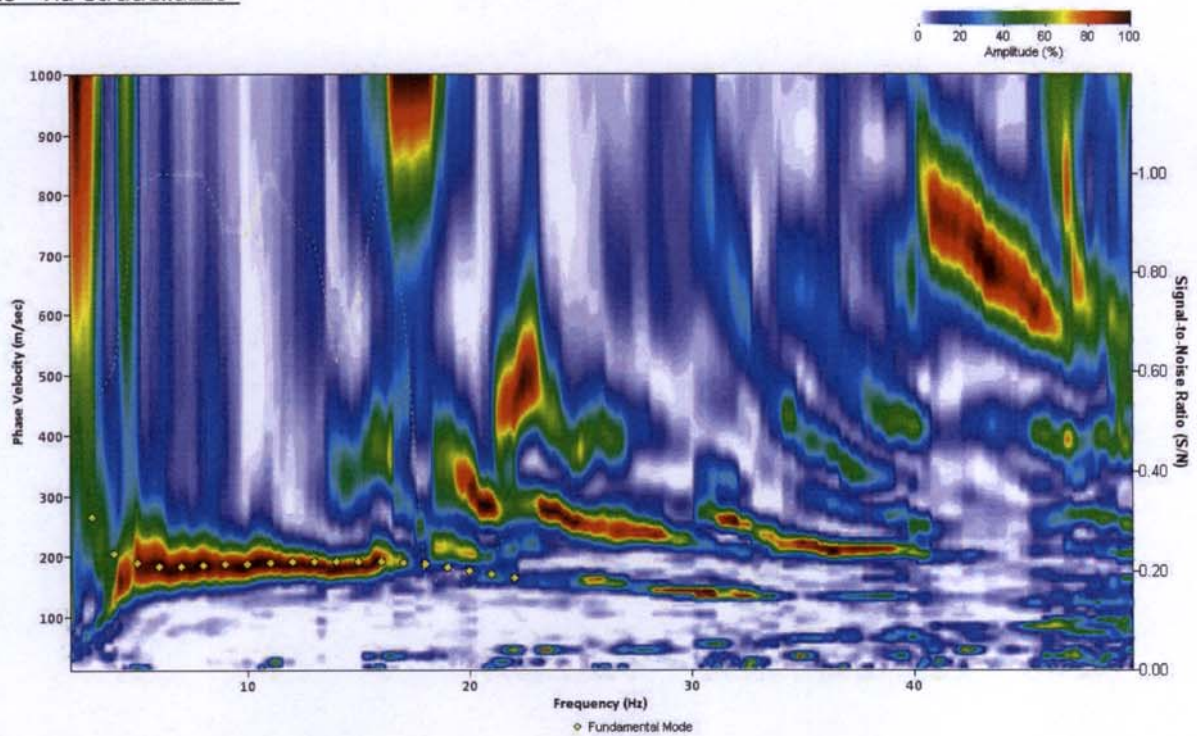


Figura 3. MASW -picking del modo fondamentale

Nel grafico di Figura 3, la fascia energetica associabile alla curva di dispersione delle onde di Rayleigh è presente da circa 4 Hz fino a circa 25 Hz .

Su di essa si esegue il picking del modo fondamentale (Figura 3).

La modellazione numerica della curva di dispersione prevede che alla base del modello sia posto un semispazio a spessore infinito.

Si riporta in Figura 4: il profilo di velocità delle onde S associato alla curva teorica.

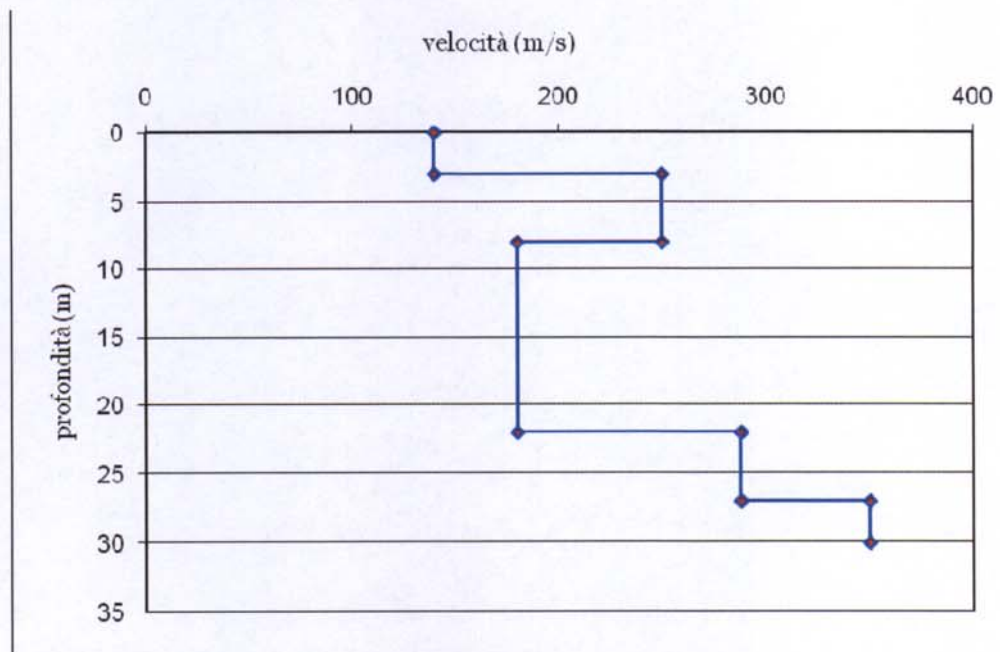


Figura 4 Profilo di velocità delle onde S stimato nel sito in esame

Profondità alla base dello strato [m]	Spessore [m]	Vs [m/s]
3,0	3,0	140
5,0	8,0	250
14	22,0	180
5,0	27,0	288
inf.	inf.	350

In base a quanto sopra, la classificazione delle categorie dei suoli di fondazione, come da All. 2 (cfr. Ord. Pres. Consiglio dei Ministri 3274 del 20-3-2003 e art. 3.2.2 DM 14-1-08), ai vari strati sismo stratigrafici individuati, è stato associato il valore della velocità Vs direttamente misurate, consentendo di ottenere la Vs30, cioè la velocità media di propagazione delle onde di taglio nei primi 30 m di sottosuolo, dall'espressione:

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{s_i}}}$$

dove

hi = spessore dello strato i-esimo

V<sub>si</sub> = velocità onde S nello stato i-esimo

N = numero strati considerati

Ottenendo in base ai dati sopra esposti, ed in base a quanto previsto da art. 3.2.2 NTC08, "Per le fondazioni superficiali tale profondità è riferita al piano di imposta delle stesse,..",

$$V_{s30} = \mathbf{207} \text{ m/sec (da p.c. a -30 m)}$$

Si evince che il valore ottenuto, corrisponde alla categoria del suolo di fondazione di tipo **C**

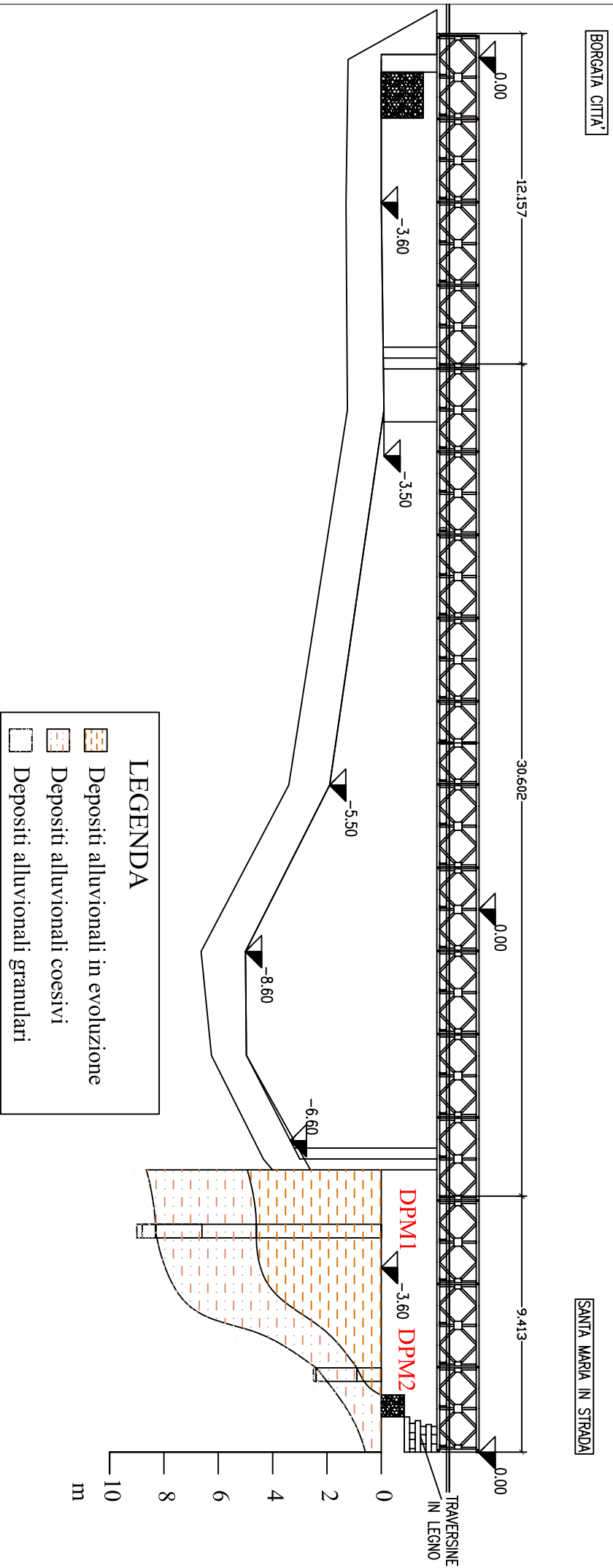
(*Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs<sub>30</sub> compresi tra 180 m/s e 360 m/s*).

Ferrara 15/05/13

Dott. Geol. Riccardo Mari



Tavola 5.  
SEZIONE STRATIGRAFICA



Elab. 6

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

## PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la valutazione della sicurezza del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia che collega il territorio del Comune di Anzola dell'Emilia a quello di San Giovanni in Persiceto ed in particolare collega la zona di Santa Maria in Strada alla zona di Borgata Città.

## IL PONTE BAILEY

I ponti di tipo Bailey furono ideati e prodotti nella seconda guerra mondiale con l'obiettivo di ricostruire velocemente i ponti distrutti e permettere il transito anche di colonne militari.

Il ponte Bailey grazie alla sua composizione in elementi modulari in ferro presenta il vantaggio di una veloce messa in opera.

Il ponte in questione fu realizzato nei primi anni '50 e da allora non sembra avere avuto sostanziali variazioni, grandi opere di manutenzione o consolidamento.

Il ponte è composto da n. 3 campate, campata laterale di circa m 12,00 di tipo SS, campata centrale di tipo DS di circa 30,50, campata laterale di circa 9,00 di tipo SS.

Il tipo SS indica trave reticolare singola, il tipo DS indica n. 2 travi reticolari accoppiate.

E' stata rifatta la pavimentazione in lastre di ferro in luogo dell'originale pavimentazione in legno e di recente (anno 2011) è stato realizzato un nuovo parapiede in ferro.

Il carico massimo transitabile indicato dalla segnaletica verticale è di ton 5. Non esistendo alcuna limitazione di sagoma né in altezza né in larghezza il ponte viene comunque percorso da autocarri e trattori di peso superiore alle ton 5.

Oggi il ponte si presenta in un cattivo stato di manutenzione come meglio di seguito specificato.



## VERIFICA DEL PONTE

Si è eseguita una modellazione del ponte e si è proceduto al calcolo per verificare l'effettiva capacità portante.

Si sono applicate le vigenti normative in materia ed in particolare si è fatto il Calcolo e la Verifica agli Stati limite secondo il D.M. 2008 – zona sismica 3.

E' risultato che il ponte ha una portata teorica di ton 3,5 per asse (ipotesi di n. 2 assi distanti m 2). Si sottolinea che tale portata è teorica e non reale a causa delle condizioni di degrado (di seguito indicate) nonché dell'età stessa del ponte. Inoltre il calcolo viene eseguito con ipotesi di cerniere e carrelli (ipotesi che in realtà non è veritiera come di seguito meglio specificato nelle condizioni di degrado).

## CONDIZIONI DI DEGRADO

Si elencano di seguito le principali condizioni di degrado:

1) La ruggine al momento non sembra aver corrosato la struttura reticolare a parte le traverse e le longarine nella zona delle spalle. Occorre eseguire una sabbiatura ed un trattamento antiruggine per evitare che in un futuro prossimo il ferro della struttura reticolare possa essere corrosato. La presenza di vernice screpolata e sollevata permette l'accumulo di sporcizia ed il ristagno di acqua (piovana o di umidità) che accelera il processo di corrosione.

2) Gli appoggi sulle pile, anche se non sembra abbiano avuto spostamenti significativi, non sono idonei né correttamente dimensionati e soprattutto la superficie di contatto tra gli appoggi in ferro e le travi del ponte è molto ridotta, probabilmente sono stati posizionati pensando ad un uso provvisorio del ponte. Il rischio è soprattutto in caso di sisma o forti sollecitazioni poiché gli appoggi potrebbero ribaltarsi.

3) Le spalle: - La spalla lato Chiesa presenta appoggi in legno che appaiono suscettibili di cedimenti, le infiltrazioni di acqua e il contatto con il terreno hanno ammalorato il legno; si notano vistosi distacchi del tappetino bituminoso con relativo scalino nel punto di congiunzione tra il ponte e la strada. - La spalla lato Borgata Città presenta un basamento in conglomerato cementizio su cui appoggiano le travi portanti del ponte che non ha avuto cedimenti significativi, anche in questa zona vi sono vistosi distacchi del tappetino con relativo scalino nel punto di congiunzione tra il ponte e la strada.

4) La superficie calpestabile del ponte in lamiera striata è da sostituire poiché presenta pericolose sporgenze acuminate mettendo a rischio pedoni, ciclisti, motociclisti, rischio di foratura per gli autoveicoli, inoltre in alcune parti la lamiera è deformata e forata, in altre parti a causa della corrosione la lamiera è tagliata e staccata. Sono saltati molti morsetti che collegano la lamiera alle longarine, si rischia che delle lastre di lamiera striata possano completamente staccarsi dalla struttura del ponte.

5) Morsetti di collegamento tra gli elementi: mancano n. 17 morsetti.

6) Le pile non sono allineate con le spalle. Le pile in c.a. non sono state oggetto di verifica nel presente studio. Si ritiene che il ponte debba essere chiuso per piene del torrente.

7) Parapetti: il ponte presenta un parapetto basso nonché la possibilità di caduta attraverso gli elementi verticali; poiché il ponte è attraversato da pedoni, ciclisti e motociclisti è necessario che venga realizzato un parapetto.

8) Elementi deformati: vi sono alcuni elementi diagonali della trave reticolare deformati.

9) Alcuni tiranti non risultano essere tesi come dovrebbero, occorre che vengano messi in tensione o anche sostituiti.

Il ponte ad oggi non presenta rischio di un collasso improvviso.

Occorre però non sottovalutare soprattutto i problemi di appoggi sulle spalle e sulle pile. Non si è in grado di stabilire per quanto tempo il legno sulla spalla possa ancora assolvere al proprio compito poiché molto ammalorato e non si può non considerare che in caso di sisma o comunque di forti oscillazioni gli appoggi sulle pile potrebbero ribaltarsi.

#### INTERVENTI URGENTI

Affinché il ponte possa essere tenuto in esercizio si ritiene che la massa complessiva transitabile sia non superiore a ton 3.

Inoltre il ponte potrà sostenere tale carico dopo che saranno eseguiti i seguenti interventi:

- 1) Restringimento di carreggiata a m 2,00 per non far accedere mezzi pesanti e realizzazione di apposita segnaletica.
- 2) Limite di velocità di 10 km/h con apposita segnaletica e dissuasori di velocità orizzontali da apporre all'ingresso del ponte e nella mezzeria del ponte.
- 3) Messa in sicurezza appoggi sulle pile con realizzazione di nuovi appoggi in aiuto degli esistenti.
- 4) Realizzazione di spalla (lato Santa Maria in Strada) e demolizione della spalla esistente in legno.

- 5) Inserimento dei morsetti mancanti.
- 6) Verifica di tutti i tiranti e se necessario sostituzione.
- 7) Realizzazione parapetti.
- 8) Sabbiatura degli elementi in acciaio, trattamento antiruggine e verniciatura.
- 9) Nuova pavimentazione.

Prima dell'esecuzione di tali interventi occorrerà fare un controllo con cadenza mensile, o anche con cadenza minore nel caso di eventi importanti, delle seguenti parti:

- ❖ Appoggi sulle spalle
- ❖ Appoggi sulle pile
- ❖ Elementi arrugginiti
- ❖ Incastri dove mancano i morsetti
- ❖ Pavimentazione

Anche dopo gli interventi sopra descritti dovrà sempre essere eseguito un controllo periodico delle pile.

Giugno 2013

Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo

Elab. 7

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Documentazione fotografica

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: ing.picone@gmail.com  
Tel./Fax: 051402652*



















Elab. 8

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Piano di manutenzione della parte strutturale  
dell'opera

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

## PREMESSA

Il presente piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera, redatto ai sensi del D.M. 14 gennaio 2008 art. 10.1, è relativo alle opere in c.a. per "Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul torrente Samoggia"

## SCHEDE IDENTIFICATIVE DELL'OPERA

Opera: Spalla in C.A.A.

Indirizzo : Via Stradellazzo – Anzola dell'Emilia

Proprietà : Comune di Anzola dell'Emilia e Comune di S. Giovanni in Persiceto

Descrizione interventi

Il progetto riguarda la realizzazione di una spalla in c.c.a. per il Ponte Bailey

Progettazione : Ing. Giovanni Picone Chiodo

Direzione Lavori: Ing. Giovanni Picone Chiodo

Prima edizione del Piano: Giugno 2013

Redattore del Piano di manutenzione: Ing. Giovanni Picone Chiodo

Elaborati grafici: Tavole strutturali

Opere	Modalità	Interventi di manutenzione	Periodicità
<b>Opere in cemento armato</b>	Ispezionare i manufatti e controllare: - eventuali fenomeni di deterioramento e di degrado dei materiali; - eventuali fenomeni di dissesto delle strutture dovuti a cedimenti differenziali; - presenza di un quadro fessurativo che esuli dalle normali fessure dovute al ritiro del calcestruzzo in fase di maturazione; - presenza di distacchi di parte superficiale delle opere in calcestruzzo che comportino l'esposizione all'ambiente aggressivo dei ferri di armatura; - presenza di fenomeni di risalita dell'umidità; - presenza di avvallamenti della superficie di calpestio; - presenza di eccesso di vibrazioni	- riparazioni localizzate superficiali delle parti strutturali, da effettuare anche con materiali speciali; - ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato da eseguire anche con materiali speciali; - protezione dei calcestruzzi da azione disgreganti (gelo, sali solventi, ambiente aggressivo, ecc.) con eventuale applicazione di film protettivi; - protezione delle armature da azioni disgreganti (gelo, ambiente aggressivo, ecc.); - consultare tecnico abilitato in caso di quadro fessurativo in rapida evoluzione o interventi che vadano a variare dimensioni strutturali o carichi	Cadenza annuale

	<p>o emissioni sonore delle strutture sotto carico. L'esito di ogni ispezione deve formare oggetto di uno specifico rapporto da conservare insieme alla relativa documentazione tecnica. A conclusione di ogni ispezione, inoltre, il tecnico incaricato deve, se necessario, indicare gli eventuali interventi a carattere manutentorio da eseguire ed esprimere un giudizio riassuntivo sullo stato d'opera.</p>	<p>applicati.</p>	
--	--	-------------------	--

#### SCHEMA IDENTIFICATIVA DELL'OPERA

Opera: Appoggi in acciaio sulle pile

Indirizzo : Via Stradellazzo – Anzola dell'Emilia

Proprietà : Comune di Anzola dell'Emilia e Comune di S. Giovanni in Persiceto

Descrizione interventi

Il progetto riguarda la realizzazione di appoggi sulle pile del Ponte Bailey in aiuto a quelli esistenti

Progettazione : Ing. Giovanni Picone Chiodo

Direzione Lavori: Ing. Giovanni Picone Chiodo

Prima edizione del Piano: Giugno 2013

Redattore del Piano di manutenzione: Ing. Giovanni Picone Chiodo

Elaborati grafici: Tavole strutturali

Travi in acciaio Unità Tecnologica: 01.01

Sono costituite da due elementi continui con un'anima e ali.

Modalità di uso corretto: Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

Elemento Manutenibile: 01.01.01 Travi in acciaio

Unità Tecnologica: 01.01

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Corrosione



Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.01.01.A02 Deformazioni e spostamenti

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### 01.01.01.A03 Imbozzamento

Deformazione dell'elemento che si localizza in prossimità dell'ala e/o dell'anima.

#### 01.01.01.A04 Snervamento

Deformazione dell'elemento che si può verificare, quando all'aumentare del carico, viene meno il comportamento perfettamente elastico dell'acciaio.

### Unità Tecnologica: 01.02

#### Unioni

Le unioni sono costituite da elementi che per materiale e tecniche diverse consentono la realizzazione di collegamenti tra elementi delle strutture nel rispetto delle normative vigenti. Le unioni rappresentano una caratteristica fondamentale nelle costruzioni in legno, acciaio, miste, ecc.. Esse hanno lo scopo di unire le parti, definite in sede progettuale, per realizzare strutture complete che devono rispondere a requisiti precisi. L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:

° 01.02.01 Bullonature per acciaio

° 01.02.02 Perni per acciaio

° 01.02.03 Saldature per acciaio

Elemento Manutenibile: 01.02.01 Bullonature per acciaio

Unità Tecnologica: 01.02

Unioni: Si tratta di elementi di giunzione tra parti metalliche. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. L'impiego di bulloni è indicato quando vi è la necessità di collegare elementi con spessori notevoli e/o nei casi in cui i collegamenti devono essere realizzati in cantiere. Essi possono essere stampati o torniti. Sono formati da: - viti, con testa (definita bullone) con forma esagonale e gambo in parte o completamente filettato. generalmente il diametro dei bulloni utilizzati per le carpenterie varia tra i 12-30 mm; - dadi, sempre di forma esagonale, che svolgono la funzione di serraggio del bullone; - rondelle, in genere di forma circolare, che svolgono la funzione di rendere agevole il serraggio dei dadi; - controdadi, si tratta di rosette elastiche, bulloni precaricati, e/o altri sistemi, con funzione di resistenza ad eventuali vibrazioni. I bulloni sono in genere sottoposti a forze perpendicolari al gambo (a taglio) e/o a forze parallele al gambo (a trazione). Le unioni bullonate si dividono in due categorie: - a flangia, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto prevalentemente a trazione. - a coprigiunto, usate tipicamente nei casi in cui il bullone è sottoposto a taglio.

Modalità di uso corretto: Verificare che i bulloni siano adeguatamente serrati. L'accoppiamento tra bulloni e rosette dovrà essere conforme alla normativa vigente. E' opportuno posizionare i fori per bulloni in modo tale da prevenire eventuali fenomeni di corrosione e di instabilità degli stessi.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.01.A01 Allentamento

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

##### 01.02.01.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.02.01.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.02.01.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.02.01.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

Elemento Manutenibile: 01.02.02 Perni per acciaio

Unità Tecnologica: 01.02 Unioni

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in acciaio. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. I perni delle cerniere sono sollecitati a taglio e flessione.

Modalità di uso corretto: Effettuare controlli visivi per verificare lo stato dei perni e la presenza di eventuali anomalie. Le capacità portanti e le deformabilità dei mezzi di unione utilizzati nei collegamenti devono essere determinate sulla base di prove meccaniche, per il cui svolgimento può farsi utile riferimento alle norme vigenti.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.02.A01 Allentamento

Allentamento dei perni rispetto alle tenute di serraggio.

##### 01.02.02.A02 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### 01.02.02.A03 Rifollamento

Deformazione dei fori delle lamiere, predisposti per le unioni, dovute alla variazione delle azioni esterne sulla struttura e/o ad errori progettuali e/o costruttivi.

#### 01.02.02.A04 Strappamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni assiali che superano la capacità di resistenza del materiale.

#### 01.02.02.A05 Tranciamento

Rottura dell'elemento dovute a sollecitazioni taglienti che superano la capacità di resistenza del materiale.

### Elemento Manutenibile: 01.02.03

#### Saldature per acciaio

#### Unità Tecnologica: 01.02 Unioni

Le saldature sono collegamenti di parti solide che realizzano una continuità del materiale fra le parti che vengono unite. Le saldature, in genere, presuppongono la fusione delle parti che vengono unite. Attraverso le saldature viene garantita anche la continuità delle caratteristiche dei materiali delle parti unite. Esse si basano sul riscaldamento degli elementi da unire (definiti pezzi base) fino al raggiungimento del rammollimento e/o la fusione per ottenere il collegamento delle parti con o senza materiale d'apporto che fondendo forma un cordone di saldatura. Tra le principali unioni saldate: - a piena penetrazione; - a parziale penetrazione; - unioni realizzate con cordoni d'angolo. Tra le principali tecniche di saldature si elencano: - saldatura a filo continuo (mig-mag); - saldatura per fusione (tig); - saldatura con elettrodo

rivestito; - saldatura a fiamma ossiacetilenica; - saldatura in arco sommerso; - saldatura narrow-gap; - saldatura a resistenza; - saldatura a punti; - saldatura a rilievi; - saldatura a rulli; - saldatura per scintillio; - saldatura a plasma; - saldatura laser; - saldatura per attrito.

Modalità di uso corretto: Verificare il grado di saldabilità tra metalli diversi in base alle caratteristiche intrinseche degli stessi. Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle saldature e la presenza di eventuali anomalie. Nell'ambito del processo produttivo deve essere posta particolare attenzione ai processi di piegatura e di saldatura. In particolare il Direttore Tecnico del centro di trasformazione deve verificare, tramite opportune prove, che le piegature e le saldature, anche nel caso di quelle non resistenti, non alterino le caratteristiche meccaniche originarie del prodotto. Per i processi sia di saldatura che di piegatura, si potrà fare utile riferimento alla normativa europea applicabile.

#### ANOMALIE RISCONTRABILI

##### 01.02.03.A01 Corrosione

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### 01.02.03.A02 Cricca

Fenditura sottile e profonda del materiale costituente alla saldatura dovuta ad errori di esecuzione.

##### 01.02.03.A03 Interruzione

Interruzione dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

##### 01.02.03.A04 Rottura

Rottura dei cordoni di saldatura e mancanza di continuità tra le parti.

Elab. 9

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Relazione sui materiali

Bologna, giugno '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

## RELAZIONE SUI MATERIALI

Normative di riferimento

DM 2008 Norme tecniche per le costruzioni

UNI EN 1992-1-1 Progettazione delle strutture in c.a.

UNI EN 206-1 Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità

UNI 11104 Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

UNI 8520 Parte 1e 2 Aggregati per calcestruzzo – Istruzioni complementari per l'applicazione in Italia della norma UNI-EN 12620 – Requisiti

UNI 7122 Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità di acqua d'impasto essudata

EN 10080:2005 Acciaio per cemento armato

UNI EN ISO 15630-1/2 Acciai per cemento armato: Metodi di prova

EN 13670:2008 Execution of concrete structures

### ACCIAIO

L'acciaio utilizzato comprende: barre d'acciaio tipo B450C – vari diametri

### CALCESTRUZZO

- Controlli

Il calcestruzzo, secondo quanto previsto dalle Norme tecniche vigenti, deve essere prodotto da impianti dotati di un sistema di controllo permanente della produzione, certificato da un organismo terzo indipendente riconosciuto.

È compito della DL accertarsi che i documenti di trasporto indichino gli estremi della certificazione. Nel caso in cui il calcestruzzo sia prodotto in cantiere occorre che, sotto la sorveglianza della DL, vengano prequalificate le miscele da parte di un laboratorio ufficiale (di cui all'art.59 del DPR 380/2001). Sul calcestruzzo dovrà essere eseguito il controllo di accettazione di tipo A secondo quanto previsto dal capitolo 11 delle Norme tecniche.

- Tipi di calcestruzzo

I calcestruzzi dovranno essere conformi alla UNI EN 206-1 e UNI 11104 e dovranno rispondere alle prestazioni riportate nella tabella Tab.1.

- Classe di resistenza

La classe di resistenza è stata definita in conformità alle Norme tecniche e alla norma UNI EN 206-1: il primo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cilindrica ( $f_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cyl}$  per le norme europee) mentre il secondo termine definisce la resistenza caratteristica a compressione cubica ( $R_{ck}$  per le Norme tecniche e  $f_{ck, cube}$  per le norme europee). Le resistenze soddisfano i valori minimi previsti dalla norma UNI 11104 per l'ambiente in cui è previsto che debbano lavorare i vari elementi strutturali.

Normative di riferimento

Normativa di riferimento		UNI 11104 (prospetto 1)	UNI 11104 (prospetto 4) e UNI EN 206.1			UNI EN 1992-1-1
Tipo	Campi di impiego	Classe di esposizione	Classe di resistenza (resistenza caratteristica)	Dmax aggregato (mm)	Classe di consistenza	
1	fondazione	XC1	C25/30	2 cm	S4	5 cm
2	struttura elevazione	XC1	C25/30	2 cm	S4	5 cm

#### - Classe di esposizione ambientale

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture di fondazione tiene conto della presenza di terreni molto umidi.

La classe di esposizione ambientale prevista per le strutture in elevazione tiene conto di situazione ciclicamente asciutto e bagnato, tipico della zona in cui è sito l'edificio, avendo esteso, per ovvi motivi di continuità strutturale e pratici, lo stesso calcestruzzo delle strutture perimetrali (travi, pilastri) alle strutture interne (travi, pilastri). Le classi di esposizione ambientale hanno determinato la scelta delle caratteristiche minime dei calcestruzzi, la dimensione dei copriferri.

#### - Classe di consistenza

Le classi di consistenza sono state stabilite ipotizzando l'utilizzo della pompa.

Nel caso che, per motivi legati all'operatività, venga richiesto di utilizzare una classe di consistenza diversa da quella prescritta, può venire autorizzata dalla DL e annotata sull'apposito registro di cantiere, adducendo le motivazioni della variazione.

Il mantenimento della consistenza deve essere garantito per un tempo di almeno due ore dalla fine del carico dell'autobetoniera e comunque non meno di un'ora dall'arrivo dell'autobetoniera in cantiere, tempo in cui l'impresa deve completare lo scarico. Il fornitore di calcestruzzo e l'impresa devono programmare il getto in modo che il produttore cadenzi le consegne per dare il tempo necessario all'impresa di poter mettere in opera il materiale. Sono da evitare interruzioni di getto superiori a un'ora.

#### - Aggregati

Gli aggregati devono essere marcati CE secondo la norma UNI EN 12620[N16] con un sistema di attestazione 2+ e devono essere conformi alla norma UNI 8520-2[N15].

Il diametro massimo dell'aggregato grosso prescritto tiene conto degli spessori, delle geometrie e dei copriferri e interferri degli elementi strutturali. In funzione della disponibilità delle pezzature reperibili dai produttori di calcestruzzo in zona, sono accettabili solo diametri massimi minori o uguali a quelli prescritti.

#### - Copriferro

I valori dei copriferri sono stati stabiliti secondo la norma UNI EN 1992-1-1 (sezione 4), in funzione delle classi di esposizione ambientali. Si ricorda che il valore del copriferro è misurato dal filo esterno delle staffe, per cui se verranno utilizzati distanziatori fissati alle barre longitudinali occorrerà sommare al valore fornito anche il diametro delle staffe e il raggio della barra. Le tolleranze di esecuzione dei copriferri sono quelle previste dalla norma EN 13670:2008: è stata considerata una tolleranza come proposto dalla norma UNI EN 1992-1-1.

#### - Messa in opera

L'esecuzione dell'opera deve essere conforme alla norma prEN13670:2008[N12]. A tal fine è stata prevista la classe di esecuzione 1 e la classe di tolleranza 1. In particolare si raccomanda di utilizzare casseforme di resistenza, rigidità, tenuta e pulizia adeguate per ottenere superfici regolari e prive di difetti superficiali che possano incidere pesantemente sulla capacità del copriferro di proteggere le armature.

Per quello che riguarda la messa in opera (tolleranze, giunzioni, assemblaggio) e piegatura delle armature, occorre attenersi alle prescrizioni riportate nel capitolo 6 della norma prEN13670:2008[N12].

I lavori di preparazione ai getti dovranno essere contemplati, ispezionati e documentati come richiesto dalla classe di esecuzione.



Le superfici che vengono a contatto con il calcestruzzo fresco non devono avere una temperatura inferiore a 0°C finché questo abbia superato la resistenza a compressione di 5MPa. Se la temperatura ambientale è prevista al di sotto di 0°C o al di sopra di 30°C al momento del getto o nel periodo di maturazione, occorre prevedere precauzioni per la protezione del calcestruzzo.

Il calcestruzzo deve essere compattato a rifiuto in modo che le armature vengano adeguatamente incorporate nella matrice cementizia, l'elemento strutturale assuma forma imposta dalle casseforme e la superficie del getto sia priva di difetti superficiali. Allo scopo occorre utilizzare vibratori ad ago da inserire ed estrarre verticalmente ogni 50 cm circa, facendo attenzione a non toccare le armature e ad inserire il vibratore ad una profondità tale da coinvolgere gli strati inferiori precedentemente vibrati. Per la scelta delle classi di consistenza, la durata della vibrazione sarà relativamente bassa, soprattutto nei getti dei solai. Maggior cura richiederà la compattazione del calcestruzzo gettato nei pilastri, nelle pareti e nei nodi trave-pilastro.

#### - Stagionatura

Il calcestruzzo, dopo il getto, deve essere protetto contro la veloce evaporazione dell'acqua, dal gelo, dagli agenti atmosferici.

Nei getti verticali, la stagionatura consiste nel mantenimento delle casseforme, per i getti orizzontali nell'applicazione di teli di plastica per il tempo necessario fissato dalle tabelle sotto riportate.

Per le travi e per i pilastri è sufficiente una classe di stagionatura 2.

Eccetto che nel periodo invernale, è consentito utilizzare agenti antievvaporanti, facendo attenzione ad evitare le riprese di getto. In questo periodo, si prescrive l'utilizzo di teli di plastica, in modo da proteggere il getto, oltre che dall'evaporazione dell'acqua, anche dalle basse temperature .

Nel periodo invernale, si consiglia di richiedere al fornitore di calcestruzzo un prodotto con bassi tempi di indurimento, in modo da accorciare i tempi di stagionatura.

## **OPERE IN ACCIAIO**

### **1.A. Materiali**

Tutti i materiali impiegati dovranno essere qualificati ai sensi dell'art. 11 del D.M. 14.01.2008, e dovranno essere raccolti e conservati i relativi certificati di collaudo e dichiarazioni di cui al punto 11.3.1.5 del sopraccitato D.M. Il Direttore procederà inoltre al controllo dei materiali in cantiere secondo quanto previsto all'art.11.3.3.5.4 del D.M.14.01.2008, l'onere delle prove di laboratorio resta a carico dell'Appaltatore.

#### **1.A.1. Prodotti laminati a caldo d'uso generale**

Si impiegheranno gli acciai nella qualità S275 delle tabelle UNI-EN 10025 secondo quanto indicato nei disegni e nelle descrizioni delle strutture.

#### **1.A.2. Bulloni e perni.**

I bulloni saranno del tipo ad alta resistenza delle classi 10.9, secondo UNI 3740, ed avranno caratteristiche dimensionali conformi alla UNI 5712 per le viti ed UNI 5713 per i dadi.

La associazione di viti e dadi e la qualità delle rosette dovranno essere conformi alle norme vigenti.

Tutti i bulloni devono essere isolati mediante rondelle in neoprene per evitare corrosione galvanica.

Non è ammesso l'impiego di bulloni che non portino su viti e dadi il contrassegno col marchio del produttore e la classe.

### **1.B.2. Unioni bullonate**

Nelle unioni bullonate devono essere impiegati bulloni classe 10.9; viti e dadi devono essere associati come in accordo alla classificazione UNI EN ISO 898-1:2001. Tutti i bulloni devono essere muniti di rondella isolante in neoprene.

Le rosette e le piastrine devono essere di acciaio C 50 UNI 7845 temperato e rinvenuto HRC 32,40 e devono essere conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5714, UNI 5715, UNI 5716.

Le rosette, disposte una sotto il dado e una sotto la testa, devono avere uno smusso a 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno. Nel montaggio lo smusso deve essere rivolto verso la testa della vite o verso il dado. Le viti e le rosette devono portare, in rilievo o impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Elab. 10

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Computo Metrico Estimativo

Bologna, luglio '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: [ing.picone@gmail.com](mailto:ing.picone@gmail.com)  
Tel./Fax: 051402652*

# **COMPUTO METRICO**

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

Data, 18/12/2013

**IL TECNICO**  
Ing. Giovanni Picone Chiodo





Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							103'648,94
	<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>							
7 F01042.f	<p>Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scotolatura perimetrale di rin ... ), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 120 cm, rifrangenza classe 2</p> <p>Accantieramento</p> <p>Maggior costo per il secondo mese</p>					6,00		
	SOMMANO cad					6,00		
						12,00	7,71	92,52
8 RD.001.001	<p>Rimozione e stoccaggio in cantiere per successivo riposizionamento, con l'ausilio di mezzo meccanico, di gabbioni scotolari in rete metallica riempiti di ciottolame</p> <p>NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA</p>					1,00		
	SOMMANO a corpo					1,00	150,00	150,00
9 A01001.a	<p>Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, la profilatura delle pareti, la reg ... cantiere fino ad una distanza massima di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)</p> <p>NOUVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA</p> <p>Da eseguirsi su l'area di insistenza della nuova struttura</p> <p>Da eseguirsi per la pulizia generale dell'area antistante</p>		9,00	3,100	2,150	59,99		
		9,00	8,250	0,200		14,85		
	SOMMANO m³					74,84	4,45	333,04
10 A01002.a	<p>Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'agotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non su ... l materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili)</p> <p>NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA</p> <p>FONDAZIONE</p>		9,00	8,200	4,960	366,05		
	SOMMANO m³					366,05	5,10	1'866,86
11 A03017.d	<p>Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con i seguenti dosaggi: 300 kg/m³</p> <p>NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA</p> <p>FONDAZIONE</p>		12,00	6,000	0,200	14,40		
	SOMMANO m³					14,40	97,32	1'401,41
12 A03020.a	<p>Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m da ... rficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per plinti di fondazione: legno (sottomisure di abete)</p> <p>NOUVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA</p> <p>FONDAZIONE</p>		22,00		0,800	17,60		
	SOMMANO m²					17,60	36,51	642,58
13 A02041	<p>Gabbia di armatura costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di</p>							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							108'135,35

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							108'135,35
14 A03018.a	ferro cotto NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA FONDAZIONE  SOMMANO kg				950,000	950,00		
						950,00	1,50	1'425,00
15 A03021.a	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 ( ... eggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²) NOUVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA FONDAZIONE  SOMMANO m³		6,00	5,000	0,800	24,00		
						24,00	145,00	3'480,00
16 A02041	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m da ... ttiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pareti rettilinee in elevazione: legno (sottomisure di abete) NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA ELEVAZIONE  SOMMANO m²		14,40		4,120	59,33		
						59,33	35,83	2'125,79
17 A02041	Gabbia di armatura costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di ferro cotto NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA ELEVAZIONE  SOMMANO kg				1100,000	1'100,00		
						1'100,00	1,50	1'650,00
18 A03018.a	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 ( ... eggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²) NUOVA SPALLA LATO CHIESA S.M. IN STRADA ELEVAZIONE  SOMMANO m³		6,00	1,200	4,120	29,66		
						29,66	145,00	4'300,70
19 19.10.008	Apparecchi di appoggio in neoprene. Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio in neoprene. La fornitura verrà eseguita secondo le norme tecniche di capitolato ed i disegni ... so l'uso di malta di allettamento altrimenti compensata ed ogni altro onere per dare compiuto il lavoro a regola d'arte. NUOVA SPALLA LATO S.M. IN STRADA Appoggi Maggior costo per lamierini metallici interposti  SOMMANO dm³	2,00 3,00	3,00 3,00	4,000 4,000	0,520 0,520	12,48 18,72		
						31,20	40,00	1'248,00
19 C01010.a	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta proveniente da scavo NUOVA SPALLA LATO S.M. IN STRADA  SOMMANO m³					371,00		
						371,00	4,50	1'669,50
	A R I P O R T A R E							124'034,34



Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							124'034,34
20 A17009.c	Grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio S255 JR secondo UNI EN 10025/95 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461/99 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dime ... o pedonale industriale: peso 18 kg/m <sup>2</sup> , con maglia 34 x 38 mm e piatto portante 25 x 2 mm, collegamento in quadro ritorto PARAPETTO	2,00	53,00		1,000	106,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					106,00	30,00	3'180,00
21 B02070	Ricostruzione di copriferro in elementi strutturali in calcestruzzo armato mediante malta premiscelata antiritiro: - puntellamento eseguito secondo le modalità previste nel progett ... ico a ritiro controllato o a base di legante espansivo; - nebulizzazione di acqua durante le prime 24 ore di indurimento APPOGGI SU PILE Da eseguirsi su parti orizzontali e verticali		2,00	10,000		20,00		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					20,00	33,14	662,80
22 A01002.a	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggotto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non su ... l materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA' Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.		7,00	1,200	1,500	12,60		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					12,60	5,10	64,26
23 A03017.d	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo ... a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con i seguenti dosaggi: 300 kg/m <sup>3</sup> SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA' Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.		7,00	1,200	0,100	0,84		
	SOMMANO m <sup>3</sup>					0,84	97,32	81,75
24 A03020.a	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m da ... rficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per plinti di fondazione: legno (sottomisure di abete) SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA' Realizzazione cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.		14,00		0,400	5,60		
	SOMMANO m <sup>2</sup>					5,60	36,51	204,46
25 A02041	Gabbia di armatura costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di ferro cotto SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA' Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.				72,000	72,00		
	SOMMANO kg					72,00	1,50	108,00
26	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e							
	A R I P O R T A R E							128'335,61

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							128'335,61
A03018.a	<p>classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (... eggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²)</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA'</p> <p>Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m³</p>		6,00	1,000	0,400	2,40		
						2,40	145,00	348,00
27 A03021.a	<p>Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m da ... ttiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per pareti rettilinee in elevazione: legno (sottomisure di abete)</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA'</p> <p>Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m²</p>		14,00		1,000	14,00		
						14,00	35,83	501,62
28 A02041	<p>Gabbia di armatura costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di ferro cotto</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA'</p> <p>Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO kg</p>				72,000	72,00		
						72,00	1,50	108,00
29 A03018.a	<p>Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (... eggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²)</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE LATO BORGATA CITTA'</p> <p>Realizzazione di un cordolo di separazione tra la pavimentazione stradale e la spalla.</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m³</p>		6,00	0,400	1,000	2,40		
						2,40	145,00	348,00
30 DS.011.001	<p>Strato di base formato da misto litoide a granulometria assortita con inerte e legante naturale, posto in opera per la formazione di fondazione stradale o cortiliva, compreso la sp ... costante spessore di conglomerato. Misura dei materiali in cumulo o su autocarri in arrivo: - per quantità fino a m³ 300</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE IN ENTRAMBI ILATI DEL PONTE</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO m³</p>	2,00	10,00	5,000	0,150	15,00		
						15,00	40,00	600,00
31 11.02.17	<p>Conglomerato bituminoso del tipo semichiuso per strato di collegamento (binder), formato con inerti litoidi di IV categoria, sabbia e additivo, granulometria secondo prescrizioni d ... alliche, quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito. Conglomerato bituminoso misurato dopo il suo costipamento.</p> <p>SISTEMAZIONE PIANO STRADALE IN ENTRAMBI I LATI DEL PONTE</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cm/mq</p>	2,00	10,00	5,000	5,000	500,00		
						500,00	1,80	900,00
32 11.02.18	<p>Conglomerato bituminoso del tipo chiuso per strato di usura (tappetino), formato con inerti litoidi di I categoria, granulometria</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO cm/mq</p>							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							131'141,23



QUADRO ECONOMICO

Importo totale dei lavori a base d'asta	€	133,266.23
Importo oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	4,162.25
Importo complessivo dei lavori	€	137,428.48
iva 22%	€	30,234.27
<b>Importo lavori comprensivo di iva</b>	<b>€</b>	<b>167,662.75</b>

Spese di progettazione, direzione lavori, coordinamento lavori progettazione/esecuzione	€	23,950.00
Collaudo	€	1,500.00
Sommano	€	25,450.00
contributo integrativo inarcassa 4%	€	1,018.00
sommano	€	26,468.00
iva 22%	€	5,822.96
<b>Totale spese tecniche comprensivo oneri</b>	<b>€</b>	<b>32,290.96</b>

**Totale** € **199,953.71**

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

Bologna, luglio '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: [ing.picone@gmail.com](mailto:ing.picone@gmail.com)  
Tel./Fax: 051402652*

## Capo A : PARTE GENERALE

### **Art. A /1**

#### **PREMESSA**

Il presente capitolato speciale d'appalto è redatto in conformità alle norme del vigente Capitolato Generale di Appalto dei Lavori Pubblici approvato con Decreto 19.04.2000 n. 145 del Ministero dei Lavori Pubblici

### **Art. A/2**

#### **DEFINIZIONI**

Nel presente Capitolato speciale d'appalto viene indicato col nome di "Appaltatore" l'Impresa alla quale sia stato aggiudicato l'appalto dei lavori, col nome di "Committente" il Comune di Anzola dell'Emilia, che è anche la Stazione Appaltante, e con "D.L." la direzione dei lavori effettuata dalla Stazione Appaltante.

### Art. A/3

#### **CONOSCENZA DELLE NORME D'APPALTO**

L'appaltatore col fatto di partecipare all'appalto riconosce di aver preso conoscenza del presente capitolato speciale d'appalto e degli altri documenti da esso richiamati e citati, di osservarli in ogni loro parte, di aver considerato tutte le condizioni e circostanze generali e particolari che possano aver influito nella determinazione dei prezzi dallo stesso indicati nel MODELLO PER L'OFFERTA PREZZI, o dal ribasso in percentuale praticato, che giudica remunerativi e di sua convenienza.

In modo particolare si ritengono a conoscenza dell'Appaltatore tutti gli oneri - compresi nell'importo dei lavori - relativi alla partecipazione e al mantenimento in efficienza degli accessi al cantiere, alle strade pubbliche esistenti - qualunque sia la loro distanza e la natura dei terreni da attraversare - fino alla totale esecuzione dei lavori, nonché gli oneri relativi al ripristino di tutte le opere eventualmente danneggiate dal passaggio dei mezzi e degli operai, nonché gli oneri relativi agli adempimenti e obblighi previsti nel piano di sicurezza.

### Art. A/4

#### **OSSERVANZA DELLE DISPOSIZIONI LEGISLATIVE VIGENTI**

L'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle norme, prescrizioni e contenuti:

- nel Contratto;
- nel presente Capitolato Speciale d'Appalto
- nel Disciplinare Tecnico e nei relativi Allegati.

Inoltre l'Appaltatore è tenuto all'osservanza delle leggi, regolamenti, disposizioni e circolari governative, prefettizie, regionali, comunali e di ogni altra autorità legalmente riconosciuta, che comunque abbiano attinenza con l'Appalto in oggetto, siano esse in vigore all'atto dell'*Offerta*, siano esse emanate durante il corso dei lavori o delle prestazioni.

La sottoscrizione del Contratto da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza delle suddette norme e di loro incondizionata accettazione.

### Art. A/5

#### **DOMICILIO, RECAPITO FISSO, RAPPRESENTANZA DELL'APPALTATORE, COMUNICAZIONI E INTIMAZIONI.**

Ai sensi dell'art. 2 del D.M. 145/00, l'appaltatore deve avere domicilio nel luogo nel quale ha sede l'ufficio di direzione dei lavori; ove non abbia in tale luogo uffici propri, deve eleggere domicilio presso gli uffici comunali, o lo studio di un professionista, o gli uffici di società legalmente riconosciuta.

Tutte le intimazioni, le assegnazioni di termini ed ogni altra notificazione o comunicazione dipendente dal contratto di appalto sono fatte dal direttore dei lavori o dal responsabile del procedimento, ciascuno

relativamente agli atti di propria competenza, a mani proprie dell'appaltatore o di colui che lo rappresenta nella condotta dei lavori oppure devono essere effettuate presso il domicilio eletto.

L'Appaltatore deve essere sempre in comunicazione diretta con la D.L.; a tale effetto deve stabilire un luogo di sicuro recapito, provvisto di telefono, e darne immediata comunicazione alla D.L.

L'Assuntore del lavoro, qualunque sia la forma dell'Impresa, che non possa personalmente o direttamente assolvere gli obblighi derivanti dall'appalto, deve nominare la persona o le persone alle quali, per mandato regolare, intende affidare la propria legale rappresentanza, per l'adempimento degli obblighi nei rapporti con la stazione appaltante. E' fatto obbligo all'Appaltatore di indicare, prima della stipula del contratto:

- a) il luogo e l'ufficio dove saranno effettuati i pagamenti, e le relative modalità, secondo le norme che regolano la contabilità della stazione appaltante;
- b) la persona o le persone autorizzate dall'appaltatore a riscuotere, ricevere e quietanzare le somme ricevute in conto o saldo anche per effetto di eventuali cessioni di credito preventivamente riconosciute dalla stazione appaltante; gli atti da cui risulti tale designazione sono allegati al contratto.

La cessazione o la decadenza dall'incarico delle persone designate, qualunque ne sia la causa, deve essere tempestivamente notificata al Comune di Anzola dell'Emilia; in difetto di tale notizia, il Comune di Anzola dell'Emilia non assume alcuna responsabilità per i pagamenti eventualmente eseguiti a persone non più autorizzate a riscuotere.

Tutte le comunicazioni e intimazioni relative all'appalto possono essere fatte o direttamente in cantiere o al domicilio eletto. Le intimazioni degli atti giudiziari si eseguono con ministero di Ufficiale Giudiziario; le altre notificazioni possono eseguirsi anche a mezzo di Raccomandata R.R..

## Capo B : OGGETTO

### Art. B/1

#### OGGETTO DELL'APPALTO E CATEGORIA DEI LAVORI

L'appalto ha per oggetto Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia.

Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto e secondo le condizioni stabilite nel presente capitolato, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo con i relativi allegati, di cui l'appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.

L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.

#### **Categoria prevalente:**

Le opere da eseguire sono così suddivise:

Opere prevalenti	Cat. OS18-A	<b>€ 105.180,00</b>
	Cat. OG3	<b>€ 27.842,32</b>

### Art. B/2

#### IMPORTO DEI LAVORI

L'importo dei lavori a base di gara, da compensare a misura ai sensi dell'art. 53 comma 4 del D.Lgs. 163/2006, ammonta presumibilmente a **€ 133,022.32** oltre oneri per la sicurezza pari a **€ 4.162,25**.

Le cifre relative agli importi presunti dei lavori a misura possono variare tanto in più quanto in meno per effetto delle variazioni delle rispettive quantità, e ciò, tanto in via assoluta quanto nelle reciproche proporzioni, senza che l'Appaltatore possa trarne argomento per chiedere compensi non contemplati nel presente capitolato o prezzi diversi, purché i relativi importi rimangano entro i limiti previsti dal Capitolato Generale.

Il Computo Metrico Estimativo è da considerarsi elaborato meramente indicativo ed in quanto tale l'Appaltatore non può in alcun modo valersene.

L'importo effettivo dei lavori è quindi quello risultante dall'applicazione dei prezzi formulati dall'aggiudicatario in sede di gara per le quantità dei lavori eseguiti.

Nessuna fornitura e nessun lavoro, il cui importo ecceda l'importo netto presunto del contratto, può essere eseguito se non preventivamente autorizzato con apposito atto che ne stabilisca l'ammontare.

Tale provvedimento deve essere citato negli ordini del Direttore dei Lavori, e l'Appaltatore può richiedere copia autentica in forma amministrativa.

Resta comunque confermato l'assoggettamento dell'Appaltatore al quinto d'obbligo previsto dalla vigente normativa.

#### Art. B/3

#### DETERMINAZIONE IMPORTI RATE – TEMPO UTILE – PENALITA'

Importo minimo di ogni rata di acconto (art. C/11) netto del correttivo d'asta € 70.000,00 (settantamila/00)

Tempo utile per la esecuzione dei lavori (art.C/11) complessivi giorni 30

Penalità per ogni giorno di ritardo (art. C/8) : in conformità a quanto stabilito dall'art. 133 DLGS 163/06, la penalità per ogni giorno di ritardo viene stabilita in:

- € 50,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo sopralluogo;
- € 50,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo preventivo;
- € 100,00 per ogni giorno di ritardo rispetto al termine massimo previsto per ogni singolo intervento.

Qualora l'ammontare complessivo delle penali dovesse superare il 10% dell'importo netto contrattuale, l'Amministrazione potrà avviare le procedure per la risoluzione del contratto.

#### CAPO C : DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE

#### Art. C/1

#### DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO

Fanno parte integrante del contratto di appalto: il presente "Capitolato Speciale", il Capitolato Generale, che viene qui solo richiamato, gli elaborati grafici progettuali, l'elenco dei prezzi unitari, i piani di sicurezza, se necessari e il cronoprogramma.

#### Art. C/2

#### CAUZIONE DEFINITIVA

La cauzione definitiva, ai sensi dell'art. 113 comma 1 del D.Lgs. 163/2006, è pari al 10% (dieci per cento) dell'importo contrattuale, incrementato di tanti punti per quanti saranno quelli di ribasso superiori al 10%; ove il ribasso sia superiore al 20%, l'aumento è di 2 punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al 20%.

Per le imprese per le quali sia stata rilasciata da organismi accreditati ai sensi delle norme europee serie UNI CEI EN 45000 e della serie UNI CEI EN ISO/IEC 17000, la certificazione di sistema di qualità conforme alle norme europee serie UNI CEI ISO 9000 la cauzione è ridotta del 50%.

La cauzione definitiva può essere presentata con fideiussione bancaria, assicurativa o rilasciata da intermediari finanziari iscritti nell'elenco speciale di cui all'art. 107 del D.Lgs. 1/9/1993 n. 385, che svolgono in via esclusiva o prevalente attività di rilascio di garanzie, a ciò autorizzate dal Ministero dell'economia e delle finanze.

La fidejussione, secondo quanto previsto dal comma dell'art. 113 del D.Lgs. 163/2006, dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'art. 1957 comma 2 del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della stazione appaltante.

La cauzione definitiva viene prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni derivanti dal contratto e del risarcimento di danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle eventuali somme pagate in più all'Appaltatore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, fatta salva comunque la risarcibilità del maggior danno.



La stazione appaltante ha diritto di rivalersi sulla cauzione, ai sensi dell'art. 123 comma 3 DPR 207/2010, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori in caso di risoluzione del contratto disposta in danno all'appaltatore, nonché per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'appaltatore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme, e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

La cauzione definitiva sarà comunque incamerata dalla stazione appaltante in tutti i casi previsti dalle leggi in materia di lavori pubblici vigenti all'epoca dell'esecuzione dei lavori.

La cauzione definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo del 75% dell'iniziale importo garantito. Tale svincolo è automatico, senza necessità di benestare del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore degli stati di avanzamento, attestanti l'avvenuta esecuzione. L'ammontare residuo, pari al 25% dell'iniziale importo garantito, è svincolato secondo la vigente normativa.

La mancata costituzione della garanzia di cui al presente articolo, come pure la mancata stipulazione del contratto, determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

In caso di riunioni di concorrenti le fidejussioni dovranno essere presentate, su mandato irrevocabile, dall'impresa mandataria o capogruppo in nome e per conto di tutti i concorrenti con responsabilità solidale nel caso di A.T.I. Orizzontale e con responsabilità "pro-quota" nel caso di A.T.I. Verticale.

### **Art. C/3**

#### **COPERTURE ASSICURATIVE**

##### Coperture assicurative

L'impresa aggiudicataria sarà tenuta a costituire altresì, ai sensi dell'art. 129 del D.Lgs. 163/2006, polizza assicurativa che tenga indenne la stazione appaltante da tutti i rischi di esecuzione da qualsiasi causa determinati, salvo quelli derivanti da errori di progettazione, da azione di terzi, da causa di forza maggiore pari all'importo dei lavori a base d'asta e che preveda anche una garanzia di responsabilità civile per danni a terzi nell'esecuzione dei lavori sino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o di regolare esecuzione, per un massimale di **€ 2.065.827,60**.

Ai sensi dell'art 125 comma 4 del DPR 207/2010, il contraente trasmette alla stazione appaltante copia delle suddetta polizza almeno 10 giorni prima della consegna dei lavori; la copertura di tale polizza decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo o del certificato di regolare esecuzione dei lavori e, comunque, decorsi 12 mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultanti dal relativo certificato.

La mancata costituzione della garanzia, come pure la mancata stipulazione del contratto, determina la revoca dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione da parte della Stazione appaltante, che aggiudica l'appalto al concorrente che segue nella graduatoria.

L'omesso o ritardato pagamento delle somme dovute a titolo di premio da parte dell'esecutore non deve comportare l'inefficacia della garanzia.

##### Garanzia pagamento rata di saldo:

L'Appaltatore, prima del pagamento della rata di saldo, ai sensi dell'art. 141 comma 9 D.Lgs. 163/2006, dovrà presentare alla stazione appaltante una fidejussione di importo pari alla stessa rata di saldo e avente validità fino all'emanazione del certificato definitivo (entro 2 anni dall'emanazione del certificato di collaudo provvisorio oppure del certificato di regolare esecuzione) o prevedere uno svincolo automatico dopo due anni e due mesi dell'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La fidejussione dovrà avere le stesse caratteristiche riportate ai punti precedenti.

### **Art. C/4**

#### **STIPULAZIONE DEL CONTRATTO**

Ai sensi dell'art. 106 del DPR 207/2010, non si potrà procedere alla stipula del contratto in assenza del verbale sottoscritto dal Responsabile del procedimento e dall'impresa appaltatrice che dia atto del permanere delle condizioni che consentono l'immediata esecuzione dei lavori.

La stipulazione del contratto avviene entro 60 giorni dalla data di aggiudicazione definitiva.

A tal fine l'Appaltatore deve produrre, entro il termine indicato nella comunicazione di efficacia dell'aggiudicazione, la seguente documentazione :

- ricevuta del versamento dei diritti di segreteria;
- coperture assicurative e garanzie di cui rispettivamente ai Cap. 14 e 29;

- modello GAP
- valori bollati in misura di legge;

modello F23 inerente il versamento dell'imposta di registrazione del contratto.

Il Piano Operativo di Sicurezza dell'appaltatore corredato dalla verifica positiva di idoneità Art. 92 comma 1 b) a cura del Coordinatore della sicurezza.

In caso di inadempimento, l'Appaltatore verrà diffidato a provvedere entro il termine di trenta giorni, oltre il quale decadrà dall'aggiudicazione con incameramento, da parte dell'Amministrazione, della garanzia prestata a corredo dell'*Offerta*.

Nel contratto sarà dato atto che l'impresa si obbliga al rispetto di tutte le norme riportate nel presente *Capitolato Speciale d'Appalto*.

Ad avvenuta stipulazione, l'Amministrazione provvederà alla registrazione del contratto presso l'Agenzia delle Entrate, subordinatamente al versamento della relativa imposta a cura dell'Appaltatore.

Sarà altresì soggetto a registrazione qualsiasi atto successivo integrativo, accessorio o comunque discendente dal contratto; pertanto l'Appaltatore si obbliga a versare la relativa imposta ed a fornire all'Amministrazione copia dell'avvenuto pagamento

### **Art. C/5**

#### **NORME PER IL SUBAPPALTO**

A norma dell'art. 118 comma 1 del D.Lgs. 163/2006, il contratto non può essere ceduto, a pena di nullità.

Il subappalto è ammissibile alle seguenti condizioni:

- 1) nel bando di gara è indicata la categoria prevalente con il relativo importo e tutte le ulteriori categorie relative alle altre lavorazioni previste in progetto;
- 2) tutte le lavorazioni, indipendentemente dalla categoria di appartenenza, sono subappaltabili, salvi i casi particolari per i quali sussiste il divieto;
- 3) la percentuale di lavori della categoria prevalente subappaltabile è pari al 30% dell'importo della categoria, fatto salvo i lavori affidati ai sensi dell'art 122 comma 7 DLGS 163 , per i quali il limite è fissato al 20 % dell'importo della categoria prevalente ;
- 4) l'impresa abbia indicato all'atto dell'offerta le opere che intende subappaltare o concedere in cottimo;
- 5) l'affidatario dovrà provvedere al deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. dovrà essere trasmessa unitamente all'istanza di dichiarazione :
  - la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti, in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante il possesso dei requisiti generali di cui all'art. 38;
  - dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'art. 2359 del c.c. tra l'affidatario e il subappaltatore;
  - dichiarazione che non sussistono nei confronti dell'impresa affidataria del subappalto o del cottimo, alcuno dei divieti previsti dall'art. 10 della legge 31 maggio 1965 n. 575 e succ. mod.;
- 6) l'impresa aggiudicataria pratici, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione, con ribasso non superiore al 20%;
- 7) l'affidatario è responsabile in solido con il subappaltatore per l'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni.;
- 8) l'appaltatore trasmetta copia delle fatture quietanzate relative ai pagamenti corrisposti al subappaltatore, con l'indicazione delle ritenute di garanzia effettuate, entro 20 giorni dalla data di ciascun pagamento eseguito dalla stazione appaltante;
- 9) l'esecuzione delle opere o dei lavori affidati in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto;
- 10) nel cartello di cantiere devono essere indicati i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici;

L'autorizzazione al subappalto è rilasciata dalla stazione appaltante nei termini di cui all'art. 118 comma 8 del D.Lgs. 163/2006.

## Art. C/6

### PIANO PER LA SICUREZZA

1. Per cantieri non rientranti tra le fattispecie di cui all'art. 90, comma 3, decreto legislativo n. 81 del 2008 è fatto obbligo all'appaltatore di predisporre, entro trenta giorni dall'aggiudicazione e comunque prima della consegna dei lavori, il piano sostitutivo delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori. Tale piano è consegnato alla Stazione Appaltante e messo a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'appaltatore è tenuto a curare il coordinamento di tutte le imprese operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dalle imprese subappaltatrici compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'appaltatore. L'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento eventualmente predisposto nel corso dei lavori dal coordinatore per la sicurezza ai sensi del combinato disposto degli articoli 90, comma 5, comma 2, del decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

2. Per cantieri di entità e tipologia previsti dall'art. 90, comma 3, decreto lgs. n. 81 del 2008 l'appaltatore è obbligato ad osservare scrupolosamente e senza riserve o eccezioni il piano di sicurezza e di coordinamento predisposto dal coordinatore per la sicurezza e messo a disposizione da parte della Stazione appaltante, ai sensi del decreto legislativo n. 81 del 2008 e successive modificazioni ed integrazioni.

3. L'appaltatore può presentare al coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione una o più proposte motivate di modificazione o di integrazione al piano di sicurezza di coordinamento, nei seguenti casi:

a. per adeguarne i contenuti alle proprie tecnologie ovvero quando ritenga di poter meglio garantire la sicurezza nel cantiere sulla base della propria esperienza, anche in seguito alla consultazione obbligatoria e preventiva dei rappresentanti per la sicurezza dei propri lavoratori o a rilievi da parte degli organi di vigilanza;

b. per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano di sicurezza, anche in seguito a rilievi o prescrizioni degli organi di vigilanza.

4. L'appaltatore ha il diritto che il coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione si pronunci tempestivamente, con atto motivato da annotare sul giornale dei lavori, sull'accoglimento o il rigetto delle proposte presentate; le decisioni del coordinatore sono vincolanti per l'appaltatore.

5. Qualora il coordinatore non si pronunci entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, nei casi di cui al comma 3, lettera a), le proposte si intendono accolte.

6. Qualora il coordinatore non si sia pronunciato entro il termine di tre giorni lavorativi dalla presentazione delle proposte dell'appaltatore, prorogabile una sola volta di altri tre giorni lavorativi nei casi di cui al comma 3, lettera b), le proposte si intendono rigettate.

7. Nei casi di cui al comma 3, lettera a), l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni non può in alcun modo giustificare variazioni o adeguamenti dei prezzi pattuiti, né maggiorazioni di alcun genere del corrispettivo.

8. Nei casi di cui al comma 3, lettera b), qualora l'eventuale accoglimento delle modificazioni e integrazioni a seguito di gravi errori ed omissioni, comporti significativi maggiori oneri a carico dell'impresa, e tale circostanza sia debitamente provata e documentata, trova applicazione la disciplina delle varianti. Il presente comma non trova applicazione laddove le proposte dell'Appaltatore sono intese ad integrare il piano ai sensi della lettera a) comma 2 dell'art. 131 del D.Lgs. 163/2006.

Gli oneri relativi alla sicurezza, evidenziati nel bando di gara, non sono soggetti a ribasso d'asta; il relativo importo sarà pagato ad ogni stato d'avanzamento a misura.

I contenuti minimi del Piano operativo di sicurezza devono essere conformi all'allegato XV del D.Lgs. 81/2008.

Le gravi o ripetute violazioni al Piano di sicurezza da parte dell'Appaltatore, previa formale costituzione in mora, costituiscono causa di risoluzione del contratto.

I Datori di Lavoro delle Imprese Esecutrici, durante l'esecuzione dei lavori, devono comunque osservare tutte le misure generali di tutela previste dall'art.3 del D.Lgs. n. 81/2008.

## Art. C/7

### SPESE E ONERI

#### a) Spese a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore: le spese relative alla stipulazione del contratto, quelle per le copie dei documenti e dei disegni, le spese di bollo, la tassa di registro sul contratto stesso.

Sono pure a carico dell'appaltatore tutte le spese di bollo inerenti agli atti occorrenti per la gestione del lavoro, dal giorno di consegna fino alla data di emissione del collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione.

#### b) Oneri dell'Appaltatore

Sono a carico dell'appaltatore i seguenti oneri e prescrizioni: la formazione del cantiere e l'esecuzione di tutte le opere di recinzione e protezione, il coordinamento del traffico mediante l'impiego di segnaletica temporanea e movieri, l'installazione delle attrezzature e impianti necessari al normale svolgimento dei lavori, l'approntamento di tutte le operazioni provvisorie e schermature di protezione, la sistemazione delle strade e dei collegamenti esterni ed interni, l'installazione della segnaletica necessaria a garantire la sicurezza delle persone e dei veicoli, il rispetto e l'applicazione integrale della normativa e degli adempimenti previsti dal contratto collettivo nazionale del lavoro per gli operai dipendenti dalle aziende industriali, edili e affini e negli accordi locali integrativi del contratto stesso in vigore al momento dell'esecuzione dei lavori, l'adeguamento del cantiere in osservanza del D.Lgs. 81/2008i, la vigilanza e la guardia del cantiere sia diurna che notturna e la custodia di tutti i materiali, impianti, e mezzi d'opera, la pulizia del cantiere, la fornitura di locali uso ufficio per la direzione lavori, la fornitura di tutti i mezzi di trasporto, attrezzi e mezzi d'opera necessari all'esecuzione dei lavori e all'approntamento del cantiere, le spese per gli allacciamenti provvisori e relativi contributi e diritti dei servizi di acqua, elettricità, gas, telefono e fognature per l'esecuzione dei lavori e il funzionamento del cantiere, incluse le spese di utenza dei suddetti servizi, le spese per passaggio, per occupazioni temporanee e per risarcimento danni per abbattimento piante, per depositi o estrazioni di materiali, il risarcimento di eventuali danni arrecati a proprietà pubbliche, private o persone, durante lo svolgimento dei lavori, l'assunzione per tutta la durata dei lavori, di un direttore di cantiere nella persona del tecnico professionalmente abilitato, regolarmente iscritto all'albo di categoria e di competenza professionale estesa ai lavori da eseguire. Il nominativo e il domicilio di tale tecnico dovranno essere comunicati, prima dell'inizio dell'opera, all'appaltatore che potrà richiedere in qualunque momento la sostituzione senza che ciò possa costituire titolo per avanzare richieste di compensi.

#### c) Personale dell'Appaltatore

Il personale destinato ai lavori dovrà essere, per numero e qualità, adeguato all'importanza dei lavori da eseguire ed ai termini di consegna stabiliti o concordati con la direzione lavori. L'appaltatore dovrà inoltre osservare le norme e le prescrizioni delle leggi e dei regolamenti vigenti sull'assunzione, tutela, protezione e assistenza dei lavoratori impiegati sul cantiere, comunicando, non oltre 15 giorni dalla consegna dei lavori, gli estremi della propria iscrizione agli Istituti previdenziali ed assicurativi. Tutti i dipendenti dell'appaltatore sono tenuti a osservare: i regolamenti in vigore in cantiere; le norme antinfortunistiche proprie del lavoro in esecuzione e quelle particolari vigenti in cantiere. L'inosservanza delle predette condizioni costituisce per l'appaltatore responsabilità, sia in via penale che civile, dei danni che, per effetto dell'inosservanza stessa, dovessero derivare al personale, a terzi e agli impianti di cantiere.

#### d) Trattamento economico del personale

L'appaltatore è tenuto a osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori.

L'appaltatore è responsabile in solido dell'osservanza delle norme di cui sopra da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

#### e) Lavoro notturno e festivo

Nell'osservanza delle norme relative alla disciplina del lavoro e nel caso di ritardi tali da non garantire il rispetto dei termini contrattuali, la direzione lavori potrà ordinare la continuazione delle opere oltre gli orari fissati e nei giorni festivi. In tal caso l'appaltatore potrà richiedere la corresponsione delle sole tariffe per la mano d'opera previste dalla normativa vigente per queste situazioni.

#### f) Assicurazioni sociali e contratti collettivi di lavoro

L'appaltatore si obbliga ad applicare integralmente tutte le norme contenute nel contratto collettivo nazionale di lavoro e nei relativi accordi integrativi, applicabili ai lavori del presente appalto in vigore

per il tempo e nelle località in cui si svolgono i lavori anzidetti, e ancora di rispettare tutti gli adempimenti assicurativi e previdenziali previsti dalla normativa vigente.

In caso di inottemperanza agli obblighi precisati nel presente articolo, accertata dalla stazione appaltante o a essa segnalata dall'ispettorato del lavoro, la stazione appaltante medesima comunicherà all'impresa e, se del caso, anche all'ispettorato suddetto, l'inadempienza accertata e procederà alla ritenuta dello 0,5% sul saldo dovuto ai sensi dell'art. 5 DPR 207 / 2010, destinando le somme così accantonate a garanzia degli adempimenti degli obblighi di cui sopra.

Il pagamento all'impresa delle somme accantonate sarà effettuato solamente dopo che la stazione appaltante abbia acquisito regolare documento unico di regolarità contributiva. Per le detrazioni e sospensioni dei pagamenti di cui sopra, l'impresa non può opporre eccezioni alla stazione appaltante, né il titolo a risarcimento di danni. Qualora gli importi così trattenuti non risultassero in grado di coprire l'intero debito dell'appaltatore, ovvero qualora l'inadempienza dell'appaltatore venga accertata dopo l'ultimazione dei lavori, la stazione appaltante si riserva di trattenere gli importi che risultassero dovuti agli istituti assicurativi sulla rata di saldo, sulle ritenute di garanzia e sulla cauzione. L'appaltatore si impegna, ove previsto dalla Legge, a predisporre prima dell'inizio dei lavori il piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori e a coordinare gli analoghi piani al riguardo predisposti dagli eventuali subappaltatori o cottimisti. L'appaltatore si impegna, altresì, a tenere tale piano a disposizione delle autorità competenti alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri.

#### g) Spese a carico del committente

Sono a carico del committente:

- le spese di pubblicazione del bando di gara, nonché quelle occorrenti per la pubblicazione degli estratti;
- l'onere fiscale conseguente all'applicazione dell'I.V.A. che sarà corrisposta al momento della maturazione dei singoli pagamenti.

#### Art. C/8

##### CONSEGNA - TEMPO UTILE PER L'ULTIMAZIONE DEI LAVORI - PENALE PER I RITARDI

Dopo la stipulazione del contratto o, qualora vi siano ragioni di urgenza, subito dopo l'aggiudicazione definitiva, il responsabile del procedimento autorizza il direttore dei lavori alla consegna dei lavori, che deve comunque avvenire entro 45 giorni dalla data di stipula del contratto.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la D.L. fisserà una nuova data, rimanendo la decorrenza del termine contrattuale quella della prima convocazione. Qualora sia inutilmente trascorso il nuovo termine assegnato, la Stazione appaltante ha facoltà di risolvere il contratto e di incamerare la cauzione definitiva, fermo restando il diritto di far valere ogni ragione o compenso per i danni subiti.

La stazione appaltante si riserva il diritto di consegnare i lavori nel loro complesso contemporaneamente, ovvero per parti in più riprese ai sensi dell'art. 154 comma 6 DPR 207/2010; in quest'ultimo caso, ai sensi dell'art. 21 del Capitolato generale, la data della consegna a tutti gli effetti di legge sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

Il processo verbale è redatto in doppio esemplare firmato dal direttore dei lavori e dall'appaltatore. Dalla data di esso decorre il termine utile per il compimento dei lavori precisando che il tempo utile per ultimare i lavori oggetto dell'appalto si intende valutato in giorni naturali successivi, continui e decorrenti dalla data di consegna.

In detto periodo s'intende compreso il tempo necessario per l'installazione del cantiere e di ogni altro impianto accessorio.

Con la dizione "giorni-consecutivi" si intende che non sarà tenuto conto di qualsiasi ritardo nell'inizio dei lavori od interruzione nella esecuzione degli stessi che dovesse eventualmente verificarsi, a qualunque motivo imputabile, fatta eccezione soltanto per le sospensioni ordinate dalla D.L..

Un esemplare del verbale di consegna è inviato al responsabile del procedimento, che ne rilascia copia conforme all'appaltatore, ove questi lo richieda.

Per ogni giorno di ritardo non giustificato nella ultimazione dei lavori tutti compresi nell'appalto, si applica una penale di cui all'art. B/3, determinata tenendo conto dei limiti di cui all'art. 145 del Regolamento e comminata dal responsabile del procedimento sulla base delle indicazioni fornite dal direttore dei lavori. La medesima penale di cui all'art. b/3 si applica nel caso di mancato intervento entro 5 giorni lavorativi dalla richiesta formulata dalla stazione appaltante.

Qualora la disciplina contrattuale preveda scadenze differenziate di varie lavorazioni, oppure sia prevista l'esecuzione dell'appalto articolata in più parti, ai sensi dell'art. 22 del Capitolato generale, il ritardo nella singola scadenza comporta l'applicazione della penale nell'ammontare di cui all'art. B3.

La penale suddetta trova applicazione anche in caso di ritardo nell'inizio dei lavori e nella ripresa dei lavori seguente un verbale di sospensione.

Ai sensi del comma 7 dell'art. 145 del DPR 207/2010, l'impresa può presentare istanza di disapplicazione della penale qualora ricorrano le circostanze previste dalla suddetta disposizione.

Il committente si riserva inoltre il diritto di ordinare in qualunque momento l'esecuzione di determinati lavori entro termini prestabiliti, nonché di variare, in relazione alle proprie esigenze, l'ordine di esecuzione dei lavori previsto nell'art. B/3, senza che l'Appaltatore possa trarne motivi per avanzare pretese di compensi ed indennizzi di qualsiasi natura e specie non stabiliti nel presente Capitolato Speciale.

L'ultimazione dei lavori deve essere comunicata per iscritto tempestivamente dall'Appaltatore al D.L., il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

Qualora si verificano circostanze speciali, dovute a cause non imputabili all'Appaltatore, è facoltà della stazione appaltante, con provvedimento del Responsabile del Procedimento sentito il Direttore dei Lavori, concedere proroghe al termine utile per l'ultimazione dei lavori, in seguito a richiesta scritta e motivata dell'impresa (art. 159 del DPR 207/2010).

Il termine contrattuale si prolunga invece di diritto nei casi di sospensione dei lavori ordinata dalla D.L. o dal Responsabile del procedimento in seguito al verificarsi di speciali circostanze che impediscano temporaneamente l'esecuzione dei lavori, quali cause di forza maggiore, eccezionali condizioni meteorologiche, difficoltà imprevedute di esecuzione che richiedano lo studio di variazioni o di nuovi accorgimenti tecnici, redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'art.132 del D.Lgs. 163/2006, esigenze di pubblico interesse o di necessità; tali sospensioni comportano l'automatica proroga dei termini di esecuzione per un periodo di tempo pari alla durata della sospensione ordinata.

Non costituiscono giustificato motivo di slittamento del termine di inizio e di ultimazione dei lavori nonché della loro irregolare conduzione secondo programma:

- ritardo nell'installazione del cantiere e nell'allacciamento alle reti tecnologiche eventualmente necessari al suo funzionamento, per l'approvvigionamento dell'energia elettrica e dell'acqua;
- l'adempimento di prescrizioni o il rimedio a inconvenienti o infrazioni riscontrate dal D.L o da organismi di vigilanza in materia sanitaria e di sicurezza;
- il tempo necessario per l'espletamento di adempimenti a carico dell'appaltatore comunque previsti dal presente capitolato;
- le eventuali controversie tra l'appaltatore e i fornitori, subappaltatori, affidatari, altri incaricati;
- le eventuali vertenze a carattere aziendale tra l'appaltatore ed il proprio personale dipendente.

#### Art. C/9

#### PROGRAMMA DEI LAVORI – SVOLGIMENTO DEI LAVORI – SOSPENSIONI – RIPRESA DEI LAVORI - RISERVE

L'Appaltatore, tenuto conto della pianificazione delle lavorazioni nei principali aspetti di sequenza logica e temporale effettuata dal progettista dell'opera in fase di progetto esecutivo, e nel rispetto di eventuali vincoli imposti dal Piano di sicurezza e coordinamento di cui all'Art.C/6, dovrà presentare alla stazione appaltante, ai sensi dell'art. 43 comma 10 del DPR 207/2010, un programma di esecuzione delle lavorazioni riguardante tutte le fasi costruttive intermedie, completo dell'indicazione dell'importo dei vari stati di avanzamento alle scadenze temporali contrattualmente previste per la liquidazione dei certificati di pagamento.

Tale programma, a cui l'Appaltatore si intende vincolato, dovrà essere sottoposto alla D.L. prima della consegna dei lavori in caso di consegna anticipata degli stessi, effettuata sotto le riserve di legge.

L'Appaltatore deve provvedere a fornire con continuità la necessaria attrezzatura e la mano d'opera occorrenti per l'esecuzione dei propri lavori e per l'assistenza muraria agli eventuali lavori scorporati, quale che sia il ritmo e l'andamento dei lavori stessi.

Nel rispetto delle norme relative alla disciplina del lavoro, qualora la D.L. ravvisi la necessità che i lavori siano eseguiti in condizioni eccezionali (prolungamento del normale orario di lavoro, lavoro notturno, prefestivo e festivo, ecc.), impartirà un ordine scritto all'Appaltatore che sarà tenuto ad uniformarsi, salvo il diritto al ristoro del maggior onere. Ove consentito dagli accordi sindacali, l'Appaltatore potrà eseguire i lavori oltre il normale orario giornaliero, di notte e nei giorni festivi e prefestivi, dandone preventiva comunicazione alla D.L. che, qualora esistano motivati impedimenti,

potrà comunque vietarne lo svolgimento; in tale caso l'Appaltatore non avrà diritto ad alcun compenso aggiuntivo oltre i prezzi contrattuali.

La D.L. si riserva facoltà di sospendere, in qualsiasi momento, in tutto o in parte, i lavori in corso di esecuzione qualora sussistano speciali circostanze che impediscano temporaneamente la loro esecuzione; tali circostanze sono riconducibili a cause di forza maggiore, eccezionali condizioni meteorologiche o similari, quali impreviste difficoltà di esecuzione che richiedano lo studio di variazioni o di nuovi accorgimenti tecnici, nonché la redazione di varianti in corso d'opera nei casi previsti dall'art.132 del D.Lgs. 163/2006. Il Responsabile del procedimento può, a suo insindacabile giudizio, sospendere i lavori per esigenze di pubblico interesse o necessità.

Per ogni sospensione la D.L. dovrà motivarne le ragioni e l'imputabilità in un apposito verbale indicante lo stato di avanzamento dei lavori al momento della sospensione, compilato in presenza dell'Appaltatore e da questo sottoscritto.

L'Appaltatore potrà iscrivere le proprie osservazioni o contestazioni nel verbale di sospensione.

Per le sospensioni per pubblico interesse o necessità, purché inferiori ad un quarto della durata prevista per l'esecuzione dei lavori o comunque a 6 mesi complessivi, l'Appaltatore non può avanzare eccezione alcuna o richieste di particolari compensi non previsti dal presente capitolato.

Per tutta la durata della sospensione l'impresa è tenuta alla custodia del cantiere; l'organizzazione di mezzi e personale deve essere inoltre mantenuta integra al fine di consentire la ripresa dei lavori appena cessate le cause.

Appena cessate le cause della sospensione, la D.L. redigerà un apposito verbale di ripresa dei lavori, firmato dall'Appaltatore ed indicante il nuovo termine contrattuale. L'Appaltatore potrà iscrivere le proprie osservazioni o contestazioni nel verbale.

La sospensione comporta l'automatica proroga dei termini di esecuzione per un periodo di tempo pari alla durata della sospensione stessa.

Relativamente a sospensioni e ripresa dei lavori, per quanto non indicato in questo articolo, si fa riferimento a quanto riportato agli artt. 158 e 159 del DPR 207/2010.

L'Appaltatore è sempre tenuto ad uniformarsi alle disposizioni della D.L., senza poter sospendere o ritardare il regolare sviluppo dei lavori, qualunque sia la contestazione o la riserva iscritta negli atti contabili.

Le eventuali riserve, a pena di decadenza, dovranno essere formulate ed iscritte negli atti secondo quanto disposto dall'art. 191 del DPR 207/2010.

### **Art. C/10**

#### **LAVORI NON PREVISTI - NUOVI PREZZI – REVISIONE PREZZI**

Quando il direttore dei lavori valuti la necessità di apportare variazioni al progetto ricorrendo una delle circostanze previste dall'art. 132 del D.Lgs. 163/2006, sentito il responsabile del procedimento e il progettista, promuove la redazione di una perizia suppletiva e di variante, in conformità agli artt. 161 e seguenti del DPR 207/2010.

Quando sia necessario eseguire una specie di lavorazione non prevista dal contratto o adoperare materiali di specie diversa o proveniente da luoghi diversi da quelli previsti dal medesimo, i nuovi prezzi delle lavorazioni o materiali si valutano ai sensi dell'art. 163 del DPR 207/2010.

I nuovi prezzi sono determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'appaltatore, ed approvati dal responsabile del procedimento. Ove comportino maggiori spese rispetto alle somme previste nel quadro economico, essi sono approvati dalla stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento prima di essere ammessi nella contabilità dei lavori.

Se l'appaltatore non accetta i nuovi prezzi così determinati e approvati, la stazione appaltante può ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilità; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti dal Regolamento, i prezzi si intendono definitivamente accettati.

Non è ammessa la facoltà di procedere alla revisione dei prezzi e non si applica il primo comma dell'art.1664 del Codice Civile, così come previsto dall'art. 133 comma 2 del D.Lgs. 163/2006.

### **Art. C/11**

#### **PAGAMENTI IN ACCONTO – CONTO FINALE – PAGAMENTO DEL SALDO**

Durante l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore ha diritto a pagamenti in acconto ogni qualvolta i lavori regolarmente eseguiti, calcolati moltiplicando i prezzi unitari di cui al modello per l'offerta per le quantità di lavoro effettivamente realizzate, raggiungono l'importo di cui all'art. B/3.

I materiali approvvigionati nel cantiere, sempre che accettati dalla Direzione dei Lavori, possono essere compresi negli stati di avanzamento ed ammessi al pagamento.

I certificati di pagamento delle rate di acconto sono emessi dal responsabile del procedimento sulla base dei documenti contabili indicanti la quantità, la qualità e l'importo dei lavori eseguiti non appena raggiunto l'importo previsto per ciascuna rata.

Il termine per l'emissione dei certificati di pagamento relativi agli acconti del corrispettivo di appalto non può superare i quarantacinque giorni a decorrere dalla maturazione di ogni stato di avanzamento dei lavori a norma dell'art. 143 del DPR 207/2010. Il termine per disporre il pagamento degli importi dovuti in base al certificato non può superare i trenta giorni a decorrere dalla data di emissione del certificato stesso, previa acquisizione di regolare documento unico di regolarità contributiva (DURC).

Il termine di pagamento della rata di saldo e di svincolo della garanzia fideiussoria non può superare i novanta giorni dall'emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. Nel caso l'appaltatore non abbia preventivamente presentato garanzia fideiussoria, il termine di novanta giorni decorre dalla presentazione della garanzia stessa.

#### **Tracciabilità flussi finanziari**

Ai sensi dell'art.3 della Legge n.136 del 13.08.2010 "Piano straordinario contro le mafie, nonché delega al Governo in materia di normativa antimafia" e ss.mm.ii l'appaltatore assume l'obbligo di tracciabilità dei flussi finanziari; pertanto le transazioni relative all'oggetto contrattuale dovranno essere effettuate esclusivamente su conto corrente dedicato, acceso presso una Banca o presso la Società Poste italiane s.p.a, a mezzo di bonifico bancario o postale, ovvero altri strumenti di unico di progetto CUP e/o del codice identificativo di gara (CIG).

Gli estremi identificativi nonché le generalità ed il codice fiscale delle persone delegate ad operare sul suddetto conto corrente dedicato dovranno essere comunicati al Responsabile del procedimento entro sette giorni dalla sua accensione o, nel caso di conti correnti già esistenti, della loro prima utilizzazione.

L'appaltatore ha l'obbligo di imporre la tracciabilità dei flussi finanziari di cui alla citata legge 136/2010 e ss.mm.ii al subappaltatore e/o subcontraente pertanto qualora abbia notizia dell'inadempimento della propria controparte ai suddetti obblighi, ne dà immediata alla stazione appaltante e alla Prefettura - ufficio territoriale del Governo della Provincia ove ha sede la Stazione Appaltante.

In tal senso dovrà comunicare alla stazione appaltante gli estremi di tutti i sub-appaltatori e subfornitori coinvolti nel servizio e trasmettere copia dei contratti onde consentire alla stazione appaltante la dovuta verifica.

In alternativa alla trasmissione dei contratti, laddove non dovuto in base alla normativa di settore, l'impresa potrà presentare idonea dichiarazione sostitutiva di atto notorio ex DPR 445/2000, attestante l'inserimento delle clausole sulla tracciabilità nel contratto oggetto della dichiarazione stessa

#### Art. C/12

##### RITARDO NEI PAGAMENTI

Nel caso di ritardato pagamento delle rate di acconto rispetto ai termini indicati nel presente capitolato speciale sono dovuti gli interessi a norma dell'art. 133 del D.Lgs. 163/2006.

L'importo degli interessi per ritardato pagamento viene computato e corrisposto in occasione del pagamento, in conto e a saldo, immediatamente successivo a quello eseguito in ritardo, senza necessità di apposite domande o riserve.

#### Art. C/13

##### MANUTENZIONE DELLE OPERE ESEGUITE - AVVISI AI CREDITORI - VISITE DI COLLAUDO - GARANZIE

Dalla data di ultimazione, e fino al collaudo, l'Appaltatore deve mantenere in perfetto stato i lavori eseguiti ed effettuare a proprie spese, a perfetta regola d'arte, le riparazioni che risultassero necessarie per deterioramenti, rotture ed altro. Qualora l'Appaltatore richiamato per iscritto dal responsabile del procedimento, trascuri la manutenzione, la stazione appaltante ha diritto di far eseguire d'ufficio le riparazioni necessarie. In tal caso l'Appaltatore incorre in una penale, che viene applicata per ogni singola riparazione e manutenzione non eseguita, a giudizio del responsabile del procedimento. L'importo delle penali e le spese incontrate per dette esecuzioni di ufficio vengono trattenute sulla somma costituente il residuo credito dell'Appaltatore, e, in difetto, sulla cauzione.

Il collaudo provvisorio deve essere effettuato entro 6 mesi dalla data di ultimazione dei lavori ai sensi dell'art. 141 del D.Lgs. 163/2006 ed acquista carattere definitivo decorsi 2 anni dalla data della relativa emissione.



Nell'arco di tale periodo l'appaltatore è tenuto alla garanzia per le difformità e i vizi dell'opera, indipendentemente dalla intervenuta liquidazione del saldo.

E' previsto inoltre il collaudo in corso d'opera.

Nel caso che l'importo dell'appalto sia inferiore all'importo minimo contemplato dalle disposizioni legislative vigenti al momento del collaudo, il collaudo stesso può essere sostituito da un certificato di regolare esecuzione rilasciato dal Direttore dei Lavori e confermato dal responsabile del procedimento.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento dà avviso al Sindaco il quale cura la pubblicazione di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantino crediti verso l'appaltatore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione.

Trascorso questo termine il Sindaco trasmette al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati.

Il responsabile del procedimento invita l'impresa a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimette al collaudatore i documenti, aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

Le visite di collaudo vengono sempre effettuate con l'intervento del Direttore dei Lavori, ed in contraddittorio con l'Appaltatore o con suo rappresentante regolarmente autorizzato. Le date delle visite di collaudo vengono comunicate alle parti interessate a cura del responsabile del procedimento.

L'appaltatore, a propria cura e spese, mette a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico.

Rimane a cura e carico dell'appaltatore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro che sono state alterate per eseguire tali verifiche.

Nel caso in cui l'appaltatore non ottempera a siffatti obblighi, il collaudatore dispone che sia provveduto d'ufficio, deducendo la spesa dal residuo credito dell'appaltatore.

Dopo che l'atto di approvazione del collaudo ha ottenuto esecutività si procede al pagamento a saldo dei crediti ed allo svincolo e restituzione del deposito cauzionale, previa detrazione delle eventuali somme dovute a titolo di penalità o di rimborso spese.

#### Art. C/14

##### DANNI PER CAUSA DI FORZA MAGGIORE

I danni per causa di forza maggiore vengono accertati con la procedura stabilita dall'art. 166 del DPR 207/2010, avvertendo che la denuncia del danno deve essere sempre fatta al direttore dei lavori per iscritto entro il termine di cinque giorni da quello del verificarsi del danno.

#### Art. C/15

##### CESSIONE DEL CREDITO

Ai sensi dell'art.117 comma 1 del D.Lgs. 163/06 l'Appaltatore può cedere il credito vantato nei confronti della stazione appaltante a titolo di corrispettivo di appalto a banche o intermediari finanziari disciplinati dalle leggi in materia bancaria e creditizia ed il cui oggetto sociale preveda l'attività di acquisto di crediti da impresa.

#### Art. C/16

##### RECESSO E RISOLUZIONE DEL CONTRATTO

La stazione appaltante, ai sensi dell'art. 134 del D.Lgs. 163/06, ha il diritto di recedere in qualunque momento dal contratto, previo il pagamento dei lavori eseguiti e del valore dei materiali utili esistenti in cantiere, oltre al decimo dell'importo delle opere non eseguite.

Il decimo dell'importo delle opere non eseguite è calcolato sulla differenza tra l'importo dei quattro quinti del prezzo posto a base di gara, depurato del ribasso d'asta, e l'ammontare netto dei lavori eseguiti.

L'esercizio del diritto di recesso è preceduto da formale comunicazione all'appaltatore da darsi con un preavviso non inferiore a 20 giorni, decorsi i quali la stazione appaltante prende in consegna i lavori ed effettua il collaudo definitivo.

Il responsabile del procedimento, qualora ricorrano le cause previste dall'art. 135 del D.Lgs. 163/06, valuta in relazione allo stato dei lavori ed alle eventuali conseguenze nei riguardi delle finalità dell'intervento, l'opportunità di procedere alla risoluzione del contratto.

In tal caso l'appaltatore ha diritto al pagamento dei lavori eseguiti, detratti gli eventuali oneri derivanti dallo scioglimento del contratto.

Il direttore di lavori, qualora ricorrano le cause di cui all'art. 136 del D.Lgs. 163/2006, di concerto con il responsabile del procedimento, può proporre alla stazione appaltante la risoluzione del contratto secondo le procedure contenute nell'articolo stesso.

#### Art. C/17

### CONTESTAZIONI E CONTROVERSIE

In caso di contestazioni tra il D.L. e l'Appaltatore, il Responsabile del Procedimento convoca le parti ai sensi dell'art. 164 dpr 207/2010.

Ai sensi dell'art. 240 del D.Lgs 163/06 qualora a seguito dell'iscrizione di riserva sui documenti contabili l'importo economico dell'opera possa variare in misura sostanziale e in ogni caso non inferiore al 10% dell'importo contrattuale, si esperisce la procedura per il bonario accordo prevista dal citato articolo.

Ove non si proceda all'accordo bonario e l'Appaltatore confermi le riserve, la definizione delle controversie è attribuita alla giurisdizione ordinaria ai sensi dell'art. 34 del Capitolato Generale.

Foro competente: Bologna.

#### Art. C/18

### DISPOSIZIONI DIVERSE E PARTICOLARI

Nel corso dei lavori, e per l'esecuzione e garanzia degli stessi, l'Appaltatore è tenuto ad ottemperare, fra l'altro, alle particolari disposizioni di seguito riportate.

Si intendono pertanto, di esclusiva competenza dell'Appaltatore i seguenti oneri, di cui è stato tenuto conto nella formulazione dei prezzi di elenco.

#### a) Organizzazione di cantiere

- 1) Nel cantiere dove si eseguono le opere dovrà essere installata e mantenuta durante tutto il periodo di esecuzione dei lavori, apposita tabella collocata in sito ben visibile indicato dal D.L., entro 5 giorni dalla consegna dei lavori stessi. Per le opere con rilevante sviluppo dimensionale, il Direttore dei Lavori dovrà altresì provvedere affinché venga installato un numero di tabelle adeguato all'estensione di cantiere.

Tanto la tabella che il sistema di sostegno della tabella stessa, dovranno essere eseguiti con materiali di adeguata resistenza e di decoroso aspetto. La tabella dovrà essere impressa con colori indelebili, le diciture, riportate nello schema di tipo allegato alla circolare Ministero Lavori Pubblici 1 giugno 1990 n. 1729/UL "Tabelle informative nei cantieri di lavoro - Schema tipo", con le opportune modifiche e integrazioni da apporre, ove occorra, in relazione alle peculiarità delle singole opere. In specifico dovranno essere indicati: l'oggetto dei lavori, l'intestazione della Ditta esecutrice, le generalità del Progettista, del Direttore e dell'Assistente dei Lavori, l'importo, la data di consegna e ultimazione dei lavori, i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici, cottimiste e affidatarie di noli a caldo e di contratti similari per la realizzazione di alcune parti delle opere e dei lavori pubblici compresi nell'appalto.

- 2) La conservazione delle piante entro il perimetro del cantiere, la pulizia quotidiana dei locali in corso d'opera, e quella definitiva al termine dei lavori, a mezzo del personale occorrente anche se ciò si rende necessario per sgomberare materiali di rifiuto lasciati da altre ditte. Tale definitiva pulizia, comprende anche l'allontanamento di tutte le attrezzature di cantiere, deve avvenire, al massimo e salva contraria indicazione contrattuale, entro 15 giorni dall'ultimazione dei lavori, la pulizia definitiva si intende non come semplice lavori grossolano di rimozione e sgombero, ma come lavoro eseguito da personale specializzato. Di conseguenza le pulizie devono essere eseguite con l'ausilio di mezzi necessari (sgrassanti, lucidanti, smacchianti, solventi ecc.) senza provocare alcun danno, ed estese a tutte le opere definite, anche a completamento di eventuali pulizie eseguite da altre Ditte esecutrici di lavori scorporati.
- 3) L'esecuzione diretta di tutte le opere e la prevenzione degli infortuni sul lavoro necessarie nel cantiere, secondo le norme di legge e contrattuali che regolano la materia, e la verifica sotto la propria diretta responsabilità che i lavori eventualmente affidati in subappalto siano eseguiti nel

rispetto delle norme antinfortunistiche. L'Appaltatore stesso risponderà in solido coi Subappaltatori nei confronti della stazione appaltante per quanto concerne la tutela dei dipendenti delle imprese subappaltatrici stesse.

b) Rapporti con la stazione appaltante

- 1) L'immediata notifica alla D.L. del rinvenimento di ruderi od oggetti che rivestano interesse archeologico, storico o artistico, in conformità alle vigenti disposizioni di legge, nonché la loro conservazione fino a quando, in merito non si sarà pronunciata la competente autorità.  
La stazione appaltante - salvi i diritti dello stato in conformità alle vigenti disposizioni di legge - è riconosciuta concessionaria dei diritti eventualmente spettanti all'Appaltatore per il ritrovamento di oggetti di valore o di interesse scientifico, storico, artistico, archeologico, ecc., nei luoghi di esecuzione delle opere.  
L'Appaltatore deve consegnare tali oggetti alla stazione appaltante che gli rimborserà le spese incontrate per la loro conservazione o il loro recupero. Anche l'eventuale rinvenimento di resti umani deve essere immediatamente notificato dall'Appaltatore alla D.L..
- 2) La trasmissione alla Stazione Appaltante dei documenti indicati ai precedenti punti del presente capitolato in materia di sicurezza.
- 3) Rispetto del Piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.
- 4) L'osservanza integrale del trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionali e territoriali in vigore per il settore e per la zona nella quale si svolgono i lavori, è, altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto.

Art. C/19

CONTROLLI DELL'AMMINISTRAZIONE

**Controlli dell'Amministrazione**

L'Amministrazione si riserva la più ampia facoltà di sorveglianza, verifica e controllo degli impegni contrattuali e dell'operato dell'Appaltatore nello svolgimento delle attività previste, al fine di garantirne la rispondenza al *Capitolato Speciale d'Appalto*, al *Disciplinare Tecnico* valutando la compatibilità dei risultati raggiunti con gli obiettivi prefissati. L'attività di controllo verterà soprattutto sui risultati attesi con il presente appalto, senza per questo escludere verifiche sulle singole attività operative, gestionali ed amministrative. La forma e la metodologia dei controlli, sarà preventivamente comunicata all'Appaltatore e potrà variare nel corso dell'appalto a discrezione dell'Amministrazione.

A titolo esemplificativo ma non esaustivo, l'Amministrazione potrà:

- procedere in qualsiasi momento ad ispezioni presso i luoghi di esecuzione delle prestazioni senza obbligo di preavviso, ma avendo cura di non ostacolare l'esercizio dell'attività dell'Appaltatore;
- svolgere tutte le verifiche ed i collaudi necessari all'accertamento della regolare conduzione o conclusione delle prestazioni, in qualsiasi momento salvo adeguato preavviso;
- svolgere tutte le verifiche ed i collaudi sui materiali utilizzati, necessari all'accertamento del rispetto della normativa vigente e di quella richiamata negli allegati contrattuali;
- acquisire tutte le informazioni disponibili presso l'Appaltatore e connesse direttamente come indirettamente all'esecuzione dell'Appalto, anche mediante presa visione o acquisizione di copia di ogni documentazione contabile, amministrativa o tecnica, fermo restando l'obbligo di mantenere la riservatezza in ordine alle informazioni così acquisite;
- richiedere all'Appaltatore relazioni in forma scritta in ordine allo stato delle prestazioni e/o agli assetti economici, finanziari o tecnici dell'impresa riferiti allo specifico appalto.

Al tempo stesso l'Appaltatore rimane tenuto, secondo correttezza e buona fede, a fornire tutta la necessaria collaborazione verso l'Amministrazione nell'esercizio della sua attività di vigilanza e controllo, in generale conformando e adeguando la propria attività secondo forme tali da rendere efficace ed effettiva l'attività di vigilanza dell'Amministrazione e, in particolare, adempiendo scrupolosamente alle specifiche previsioni contenute, per ciascuna Attività, nel *Disciplinare Tecnico*.

Fermo restando le predette prescrizioni di cui al *Disciplinare Tecnico*, l'Appaltatore rimane comunque tenuto a organizzare la propria attività e ad approntare adeguati strumenti informativi al fine di

assicurare all'Amministrazione la disponibilità più sollecita, continua, analitica ed esaustiva di tutte le informazioni relative allo stato di esecuzione delle prestazioni, dei rapporti contabili e finanziari. Le operazioni di "contestazione" e/o di "contraddittorio" sono regolate come al Cap. 20 del C.S.A.

## *Prescrizioni tecniche opere strutturali*

- 1.A. Generalità
  - 1.B. Materiali da impiegare
  - 1.C. Carichi di progetto
  - 1.D. Strutture di fondazione
  - 1.E. Opere in carpenteria metallica
  - 1.F. Opere di sicurezza
  - 2.A. Generalità
  - 2.B. Materiali
    - 2.B.1. Inerti
    - 2.B.2. Acqua
    - 2.B.3. Cemento
    - 2.B.4. Additivi
  - 2.C. Acciai per armatura
  - 2.D. Casseforme
  - 2.E. Armature: confezionamento e posa in opera
  - 2.F. Confezionamento e trasporto del calcestruzzo
  - 2.G. Posa in opera del calcestruzzo
  - 2.H. Riprese di getto
  - 2.I. Protezione dei getti (curing)
  - 2.J. Tolleranze relative alle strutture eseguite in opera
  - 2.K. Disarmo
  - 2.L. Controlli
  - 2.M. Malte per ancoraggi e sigillature
  - 4.A. Materiali
    - 4.A.1. Prodotti laminati a caldo d'uso generale
    - 4.A.2. Bulloni e perni
  - 4.B. Prescrizioni di esecuzione
    - 4.B.1. Unioni saldate
    - 4.B.2. Unioni bullonate
  - 4.C. Protezione dalla corrosione
  - 4.D. Qualità e controlli delle unioni
    - 4.D.1. Unioni saldate
    - 4.D.2. Unioni bullonate
  - 5.A. Scavi
  - 5.B. Rinterri
  - 5.C. Demolizioni
  - 5.D. Rilievi particolareggiati e tracciamenti
- 7 PAVIMENTAZIONI**
- 1.0 GENERALITÀ
  - 1.1 STRATI DI FONDAZIONE
    - 1.1.1 - Fondazione stradale in misto granulometricamente stabilizzato
      - 1.1.1.1 Fondazione eseguita con materiale proveniente da cava, da scavi o da depositi
      - 1.1.1.2 Modalità esecutive
      - 1.1.2.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare
        - 1.1.2.1.1 Inerti
        - 1.1.2.1.3 Acqua
        - 1.1.2.1.5 Modalità esecutive
          - 1.1.2.1.5.1 Confezione delle miscele
          - 1.1.2.1.5.2 Posa in opera
          - 1.1.2.1.5.3 Protezione superficiale
          - 1.1.2.1.5.4 Requisiti di accettazione
    - 1.2 STRATO DI BASE
      - 1.2.1 Generalità
        - 1.2.1.1 Inerti
        - 1.2.1.2 Legante
- TABELLA "BITUMI DI BASE" BITUME "A" BITUME "B"**
- 1.2.1.3 Miscela
  - 1.2.1.4 Formazione e confezione delle miscele
  - 1.2.1.5 Posa in opera delle miscele
  - 1.3 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA
    - 1.3.1 Generalità
      - 1.3.1.1 Inerti
      - 1.3.1.2 Legante
      - 1.3.1.3 Miscela

- 1.3.1.4 Controllo dei requisiti di accettazione
- 1.3.1.5 Formazione e confezione degli impasti
- 1.3.1.6 Attivanti l'adesione
- 1.4 TRATTAMENTI SUPERFICIALI
- 1.4.1 Generalità
- 1.4.1.1 Trattamento con emulsione a freddo
- 1.4.1.2 Trattamento con bitume a caldo
- 1.4.1.3 Trattamento a caldo con bitume liquido
- 8.A. Apparecchi d'appoggio

## **1. SPECIFICHE GENERALI RELATIVE ALLE OPERE STRUTTURALI**

### **1.A. Generalità**

Fanno parte di questo intervento tutte le opere strutturali necessarie per le opere di manutenzione straordinaria sul Ponte Bailey sul Torrente Samoggia in contrada Santa Maria in Strada che unisce i comuni di San Giovanni in Persiceto e Anzola dell'Emilia.

Si tratta della realizzazione di una nuova spalla (lato Santa Maria in Strada), dell'aumento della sicurezza degli appoggi sulle pile con nuove travi in ferro, nuova pavimentazione in lamiera e nuovi parapetti in grigliato.

La costruzione e la messa in opera delle strutture ed in genere tutte le operazioni che attengono la statica dovranno essere attuate nel pieno rispetto delle leggi e delle normative vigenti.

In particolare dovrà farsi costante riferimento a:

- Legge 5.11.1971 n. 1086 "Disciplina per le opere in conglomerato cementizio armato" e s.m.i.

- D.M. 14.01.2008 - Norme tecniche per le costruzioni" e successive circolari

Per quanto non in contrasto con la normativa suddetta, si potrà inoltre far riferimento a:

- UNI EN 1992-1-1" Eurocodice 2: Progettazione delle strutture cementizie.

- UNI EN 1993-1-1" Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio.

### **1.B. Materiali da impiegare**

- STRUTTURE IN C.A. IN OPERA:

- Calcestruzzo per magrone: Classe C12/15

- Calcestruzzo per fondazioni: Classe C25/30

- Acciaio per C.A. Classe B450C

- CARPENTERIA METALLICA: S275 (UNI EN ISO 10025)

Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550
UNI EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
UNI EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
UNI EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490

#### ALTRE CARATTERISTICHE

- Limite di snervamento al taglio: uguale al limite di snervamento a trazione
- Resistenza al taglio: 70% della resistenza a trazione
- Modulo di elasticità: 19.600 - 21.000 Kg/mm<sup>2</sup>
- ACCIAIO PER PARAPETTI S275J2G3 (zincato e verniciato in tinte ferro micacee)
- BULLONI TSCE Classe 10.9 (UNI EN ISO 898-1) muniti di rondella isolante in neoprene
- SALDATURE per COR\_TEN B filo: AWS A5. 29 - E81 T1-GM elettrodo: AWS A5.5 E 8018-G

#### 1.C. Carichi di progetto

Oltre al peso proprio delle strutture sono previsti i carichi come indicati nelle tavole di progetto:

#### 1.D. Strutture di fondazione

Le fondazioni saranno gettate in opera con l'ausilio di casserature.

Il sistema fondazionale è costituito da una platea collegata con la spalla / muro di contenimento e in grado di reagire alle sollecitazioni risultanti ai piedi della struttura.

#### 1.E. Opere in carpenteria metallica

La pavimentazione è costituita da lamiera striata di spessore  $S=5$  mm.

Vengono sostituite le traverse tipo IPE 240 come da indicazione della D.L.

Vengono realizzati i morsetti di bloccaggio mancanti tra le traverse e la trave reticolare.

Vengono realizzati i parapetti in grigliato maglia 34x38 con piatto portante 25x2

#### 1.F. Opere di sicurezza

Le opere di sicurezza sono descritte nel piano di sicurezza.

## 2. LAVORI IN CALCESTRUZZO ARMATO

### 2.A. Generalità

Il calcestruzzo deve di preferenza essere acquistato preconfezionato con processo industrializzato dotato di sistema di controllo della produzione conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2000, certificato da organismi terzi operanti in coerenza con la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17021:2006, autorizzati dal STC del Ministero dei LL.PP. sulla base dei criteri di cui al DM 9/5/2003 n.156. Ogni fornitura di calcestruzzo dovrà essere

accompagnata da documentazione attestante le sue caratteristiche e riportante gli estremi della certificazione di cui sopra.

Qualora invece il calcestruzzo sia confezionato in cantiere, ai sensi dell'ultimo comma del DM 14/01/2008, dovranno essere rispettate tutte le prescrizioni degli art. 11.2.9.1, 11.2.9.2, 11.2.9.3, 11.2.9.4 e 11.2.9.5 e, per quanto non in contrasto, le regole di cui al paragrafo seguente.

## **2.B. Materiali**

I materiali dovranno disporre delle caratteristiche previste dalle norme tecniche vigenti ed essere di provenienza definita e preferibilmente costante.

Essi dovranno risultare corrispondenti a quanto indicato nelle presenti specifiche ed in ogni caso dovranno essere di primissima scelta.

### **2.B.1. Inerti**

Devono avere resistenza a compressione nettamente superiore a quella massima prevista per il conglomerato.

Gli inerti devono essere suddivisi nel numero di classi granulometriche sufficiente a garantire costantemente il rispetto della curva granulometrica definitiva per i diversi tipi di getto, dichiarata dall'appaltatore all'inizio dei lavori.

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi, non scistosi, privi di parti friabili, polverulenti, terrose o di sostanze comunque nocive alla conservazione delle armature o che possano interagire con il cemento.

Dovranno, in particolare, essere evitati elementi alcali reattivi.

La ghiaia od il pietrisco (parte che rimane quasi completamente (90% in peso) sopra ad un crivello a fori rotondi del diametro di 5 mm), devono avere dimensioni massime commisurate ai vuoti tra le armature e tra le casseforme, per permettere un buon assestamento del getto.

La sabbia è costituita da grani resistenti non provenienti da roccia decomposta o gessosa. Sarà scricchiolante alla mano, non lascerà tracce di sporco, non conterrà materie organiche melmose o comunque dannose, sarà lavata con acqua dolce, se necessario, per eliminare materie nocive.

La dimensione massima degli inerti sarà la maggiore possibile, in relazione alle caratteristiche del getto, delle dimensioni degli elementi strutturali, della reciproca distanza delle barre di armatura, della distanza di queste dal cassero; il diametro massimo degli inerti non deve comunque superare lo 0.6-0.7 della distanza minima tra due ferri contigui, ed in ogni caso deve sempre restare inferiore ad 1/5 della minima dimensione della struttura.

Tutti gli aggregati dovranno essere non gelivi (UNI 8520/20)

### **2.B.2. Acqua**

Deve essere limpida, non contenente sali in percentuali dannose e non essere aggressiva. Il suo ph sarà compreso fra 6 e 8. La torbidezza non deve superare il 2%.

In particolare, poiché la presenza di sali solubili può dar luogo ad efflorescenze, non si ritiene accettabile acqua d'impasto che presenti un contenuto di sostanze organiche e/o argillose superiore a 2 g/l, di solfati (espressi come da NaSO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati alcalini (espressi come CaCO) superiore a 1 g/l, di carbonati e bicarbonati di calcio e magnesio (espressi come CaCO) superiore a 0.35 g/l e di cloruri (espressi come NaCl) superiore a 0.5 g/l.

Non è parimenti accettabile acqua che presenti un contenuto di bicarbonato di calcio e magnesio inferiore 0.04 g/l (espressi come CaCO) con un contenuto di CO inferiore a 0.05 g/l ovvero inferiore a 0.02 g/l con un contenuto di CO inferiore a 0,01 g/l.

L'acqua per la stagionatura deve essere parimenti esente da sostanze nocive.

### **2.B.3. Cemento**

Deve essere scelto in relazione alle caratteristiche costruttive dell'opera ed a quelle ambientali, avendo anche considerato sia il calore di idratazione ed i conseguenti



fenomeni di ritiro, sia l'eventuale aggredibilità da parte dell'ambiente esterno e l'eventuale interazione con gli inerti di cui si prevede l'impiego.

Dovranno comunque impiegarsi esclusivamente i leganti idraulici definiti come cementi dalle disposizioni vigenti in materia (legge 26 maggio 1965, n. 595) e dai D.M. 14 gennaio 1966 e 3 giugno 1968 "caratteristiche tecniche e requisiti dei leganti idraulici" e "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" e dovranno essere inoltre di tipo previsto dalla normativa italiana AITEC.

Il prodotto deve essere accompagnato da certificazione di prova fisica a flessione e compressione, effettuata su normale malta plastica.

#### **2.B.4. Additivi**

Gli eventuali additivi, conformi alla norma UNI EN 934-2, dovranno essere tali da non pregiudicare, se aggiunti nelle condizioni previste e secondo le modalità indicate dal fornitore, le altre qualità richieste per il conglomerato e da non costituire pericolo per le armature metalliche.

In generale la composizione degli additivi, la relativa dosatura ed i motivi per cui se ne è deciso l'impiego (ed in particolare se il loro uso è condizionato a motivi di carattere statico/costruttivo generale od a motivi di getto in condizioni stagionali avverse), devono essere preventivamente comunicati alla D.L., insieme alla provenienza che deve essere di primaria ditta del settore.

#### **2.C. Acciai per armatura**

Tutte le armature sono previste in acciaio B450C con certificazione di controllo in stabilimento in conformità a quanto prescritto all'art 11.3 del DM 14.01.2008.

Per ogni partita di materiali l'appaltatore dovrà presentare il certificato di qualificazione e di collaudo in stabilimento completati con il riferimento al documento di trasporto all'eventuale commerciante intermedio e il documento di trasporto in cantiere, gli eventuali certificati dei controlli sistematici e su singola colata in stabilimento, nonché delle prove eseguite presso laboratori ufficiali.

#### **2.D. Casseforme**

Le casseforme possono essere metalliche, in legno od in plastica a scelta dell'appaltatore. Tutte le casseforme devono essere realizzate in modo da risultare impermeabili e sufficientemente rigide per resistere, senza apprezzabili deformazioni, alle sollecitazioni cui vengono sottoposte.

La superficie interna delle casseforme, sia di legno sia metalliche, deve essere liscia, pulita e trattata in maniera da non provocare distacchi di conglomerato cementizio sulla superficie delle strutture durante il disarmo, sbrecciature di spigoli o fuoriuscite di malta.

Le eventuali legature metalliche saranno montate entro tubi in plastica, di colore simile a quello del calcestruzzo, in modo da poter essere rimosse al momento della scasseratura e verranno posizionate, per quanto possibile, in corrispondenza dei giunti delle casseforme.

Eventuali sbadacchi o irrigidimenti all'interno delle casseforme, dovranno essere metallici e dovranno essere montati in modo da non essere affioranti alla superficie dei getti, ma dovranno distare da questa non meno di quanto indicato per il ricoprimento delle barre di armatura.

Prima dell'uso, le casseforme verranno bagnate con acqua e spalmate con uno strato sottile ed uniforme di disarmante che non deve comunque disturbare l'azione di presa e indurimento del calcestruzzo.

I sostegni delle casseforme devono essere realizzati in modo tale che, in sede di disarmo, le strutture risultino caricate con opportuna gradualità, evitando ogni effetto dinamico.

#### **2.E. Armature: confezionamento e posa in opera.**

Le armature metalliche dovranno essere poste in opera nella posizione progettata, legate agli incroci con filo di ferro e tenute in posto, se necessario, mediante puntelli e sostegni provvisori. I ferri sporchi e unti o notevolmente ossidati, devono essere accuratamente puliti prima della collocazione in opera. E' vietato porre in opera barre eccessivamente

ossidate, corrose, recanti difetti superficiali che ne menomino la resistenza, o ricoperte da sostanze che possano ridurre l'aderenza al conglomerato. I ferri non debbono essere piegati a caldo. Le piegature devono avvenire intorno a mandrini di diametro non inferiore a 6 volte il diametro delle barre, se questo è inferiore a 20 mm, a 8 volte se superiore. La distanza mutua tra due ferri (interferro) nelle sovrapposizioni non deve superare i 4 diametri, salvo ove sui disegni di progetto siano espressamente indicati valori meno cautelativi.

Non è consentito, per i diametri superiori a 18 mm, l'impiego di barre che siano state piegate per il trasporto e successivamente raddrizzate.

Qualora si proceda alla composizione delle gabbie metalliche fuori opera, tutti gli incroci dei ferri o comunque i punti di contatto tra ferro e ferro dovranno essere accuratamente fissati con legatura in filo di ferro ricotto per garantire l'indefornabilità delle gabbie stesse nel trasporto dal luogo di composizione al luogo di posa in opera. In alternativa le gabbie potranno anche venire composte puntandole con saldatura purché eseguita in modo da non danneggiare le barre interessate.

Tutti gli elementi di armatura metallica dovranno essere progettati con sufficiente precisione, in modo che sia possibile la piegatura e la composizione definitiva nel cantiere del ferro e senza che siano necessari adattamenti o piegature dei ferri all'atto della posa. Le armature dovranno essere poste in opera con l'ausilio di distanziali in plastica o in conglomerato cementizio che assicurino il rispetto del copriferro.

L'immobilità dei ferri durante il getto ed il rispetto del copriferro devono essere garantiti nel modo più assoluto. La D.L. procederà senz'altro alla sospensione dei getti ed alla demolizione di quanto già gettato quando dovesse constatare movimento od anche solo possibilità di movimento in elementi di armatura metallica e situazioni di non rispetto del copriferro minimo specificato.

## **2.F. Confezionamento e trasporto del calcestruzzo.**

Il calcestruzzo potrà essere confezionato in cantiere in apposito impianto di betonaggio od anche acquistato preconfezionato a resistenza e slump garantiti da primaria ditta del settore, accompagnato da certificato che ne attesti in modo dettagliato la composizione.

Tutti gli impasti saranno eseguiti meccanicamente con dosatura automatica, in un impianto di betonaggio completo di dosatore e mescolatore.

Si dovranno, in ogni caso, adottare provvedimenti atti ad assicurare al conglomerato, all'uscita dalla betoniera ed all'atto della posa in opera, una temperatura compresa tra +10°C e +30°C. La distribuzione granulometrica degli inerti, la dosatura del cemento, il rapporto acqua/cemento dovranno essere adeguati alla particolare destinazione del getto, al fine, in particolare, di ottenere con sicurezza i valori di resistenza caratteristici richiesti. Nei mezzi di trasporto, il calcestruzzo non dovrà subire segregazione, eccessiva evaporazione d'acqua o qualsiasi altro deterioramento.

Tutti i mezzi di trasporto devono essere dotati di canalette in lamiera che consentano lo scarico del calcestruzzo senza caduta libera e senza modificazione dell'omogeneità dell'impasto.

Lo scarico del conglomerato deve avvenire il più vicino possibile al punto di posa in opera. L'altezza di caduta libera dalla benna di trasporto deve essere non superiore ad 1 m; non sono ammessi paleggi né in orizzontale né in verticale. Nel caso del riempimento di pilastri o di muri verticali, si adatteranno tubi di discesa con lo sbocco prossimo al livello definitivo del calcestruzzo.

Il sistema di trasporto e posa in opera del conglomerato deve essere dimensionato in modo che il tempo intercorrente tra l'immissione del cemento in betoniera e l'esecuzione del getto non superi il 20% del minimo tempo di inizio presa, come definito al punto seguente.

## **2.G. Posa in opera del calcestruzzo.**

Prima di dare inizio alle operazioni di posa in opera, l'appaltatore deve provvedere a che i piani di posa, le casseforme ed i cavi da riempire siano accuratamente preparati, in modo che i getti risultino perfettamente regolari e conformi al progetto.

Il conglomerato cementizio, al momento della posa in opera, deve avere le caratteristiche di consistenza e lavorabilità richieste in relazione alle condizioni climatiche, al tipo di struttura, alla granulometria degli inerti, ecc.

La posa in opera non può aver luogo quando la temperatura ambientale non sia compresa tra +5°C e +30°C, salvo che la D.L. su richiesta dell'appaltatore, consenta di adottare particolari accorgimenti atti a garantire la perfetta riuscita del getto. I getti eventualmente colpiti dal gelo dovranno essere eliminati.

La velocità di getto deve essere la più uniforme possibile.

Il conglomerato deve essere posto in opera in strati orizzontali di spessore compreso tra 0.15 e 0.30 m ed assestato con vibratori meccanici ad immersione di tipo elettrico o pneumatico purché ad alta frequenza, in modo da ottenere il completo riempimento di ogni cavità e l'eliminazione di ogni eventuale sacca d'aria.

## **2.H. Riprese di getto**

La sequenza dei lavori in cantiere sarà programmata in modo che le operazioni di getto procedano nel modo più continuo ed uniforme possibile, rendendo minimo il numero delle riprese di getto non previste in progetto.

Le riprese che risultino inevitabili saranno comunque localizzate nelle zone di minor stato tensionale; lungo le superfici di ripresa il calcestruzzo dovrà essere lasciato ruvido di getto.

Qualora sia necessario l'inserimento di una spondina fermagetto, essa dovrà essere realizzata mediante rete da intonaco tipo Pernervometal o equivalente, attraversata dalle armature metalliche.

Le riprese di getto eseguite dopo un intervallo superiore al minimo tempo di inizio presa, ma inferiore a 4 gg, devono essere precedute da un'accurata pulizia della superficie interessata con l'impiego di acqua od aria in pressione, con asportazione totale di eventuali parti mobili, polvere e lattice di cemento e successivamente abbondantemente bagnate, al fine di evitare possibili futuri distacchi e discontinuità lungo la superficie di ripresa stessa. Si dovrà però anche eliminare ogni eventuale ristagno di acqua.

Quando è previsto che la ripresa venga eseguita dopo un intervallo di tempo superiore a 4 gg, l'appaltatore deve preventivamente concordare con la D.L. i particolari provvedimenti atti a garantire la continuità del getto, con l'eventuale inserimento di paratie ottenute con rete da intonaco tipo Pernervometal, attraversata dalle armature metalliche e destinata a rimanere annegata all'interno del calcestruzzo.

## **2.I. Protezione dei getti (curing).**

Tutti i getti saranno sottoposti ad un trattamento di curing al fine di evitare una troppo rapida evaporazione dell'acqua superficiale e di impedire che il calcestruzzo ancora fresco possa essere sottoposto a variazioni termiche troppo brusche.

Si dovrà anche evitare che durante il prescritto periodo di maturazione, i getti siano sottoposti a sollecitazioni eccessive causate da urti, vibrazioni o carichi.

La protezione dovrà essere messa in atto nelle prime ore dopo il getto, tra la fine della presa e l'inizio dell'indurimento, mantenendo umida la superficie dei casseri, ricoprendo i getti con teli impermeabili ed isolanti o con stuoie di sufficiente spessore ed asperse con acqua, in quantità dipendente dalla temperatura ambiente.

Il procedimento di curing verrà esteso per un periodo di 5 gg dopo la scasseratura da estendere a 7 giorni in caso di previsione di condizioni climatiche sfavorevoli (bassa umidità, presenza di vento, alta temperatura) per le strutture in elevazione e per 24 h per le strutture a livello del terreno.

Particolare attenzione sarà prestata alle sezioni più sottili.

## **2.J. Tolleranze relative alle strutture eseguite in opera**

Per consentire il rispetto delle misure nominali previste in progetto, l'appaltatore dovrà come minimo rispettare le tolleranze indicate ai punti seguenti.

Qualora tali valori non risultassero rispettati, i provvedimenti che dovessero essere ordinati dalla Direzione Lavori per ovviare agli inconvenienti riscontrati resteranno a completo carico dell'appaltatore.

- posizione degli elementi strutturali:  $\pm 1$  cm
- dimensione dei getti in calcestruzzo in genere:  $\pm 1$  cm
- posizione degli inserti metallici, delle predisposizioni impiantistiche e delle guaine rispetto al getto:  $\pm 0,5$  cm,
- posizione dei fori nella struttura esistente:  $\pm 0,5$  cm,
- armature metalliche: distanza dai casseri:  $+1,5$  cm,  $- 0,5$  cm.

## **2.K. Disarmo.**

Le casseforme saranno costruite in modo che, al momento del primo disarmo, rimanendo in posto i necessari puntelli, possano essere rimosse le sponde dei casseri ed altre parti non essenziali alla stabilità, senza pericoli di danneggiamenti dell'opera.

Si porrà attenzione affinché le operazioni di scasseratura siano condotte con le cautele necessarie per non danneggiare gli spigoli delle membrature interessate.

Nessuna opera in conglomerato armato dovrà essere assoggettata a passaggio diretto degli operai e mezzi d'opera o comunque anche debolmente caricata, prima che abbia raggiunto un sufficiente grado di maturazione.

Il disarmo deve avvenire per gradi ed in modo da evitare azioni dinamiche.

Il disarmo non deve avvenire prima che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore necessario in relazione all'impegno della struttura all'atto del disarmo.

## **2.L. Controlli.**

E' incluso negli oneri dell'appaltatore lo svolgimento delle prove previste dalla normativa tecnica di legge o dal presente Capitolato e la presentazione dei relativi documenti e certificati.

· Conglomerato.

Anche se acquistato a resistenza e consistenza garantite, il calcestruzzo sarà sottoposto a controllo di accettazione, consistente nel prelievo da ogni impasto, al momento della posa in opera nei casseri, del calcestruzzo necessario per la confezione di un gruppo di due provini.

· Acciaio.

Si impiegheranno esclusivamente acciai controllati in stabilimento.

Il controllo dell'armatura metallica consisterà in:

- esame della corrispondenza tra esecuzione e disegni di progetto,
- controllo delle legature,
- controllo della nettezza dei ferri,
- controllo delle distanze dei ferri dai casseri,
- controllo della rigidità delle gabbie,
- esame delle caratteristiche dei materiali impiegati.

Per i controlli geometrici delle gabbie di armatura, vale quanto riportato al paragrafo "Tolleranze".

Le caratteristiche di resistenza, sezione, peso al ml, geometria delle nervature se si tratta di tondo nervato delle singole barre dovranno risultare chiaramente sul certificato del produttore insieme con le relative tolleranze.

Per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, nonostante la dichiarazione di controllo in stabilimento, si precisa che la D.L. disporrà comunque il prelievo per ogni diametro impiegato di almeno n. 3 provini da sottoporre, a carico dell'appaltatore, a prova di trazione presso un laboratorio ufficiale.

· Casseri.

Il controllo dei casseri montati in opera consisterà nel controllo della corrispondenza tra la geometria dello stesso e quella delle membrature interessate secondo i disegni di progetto, tenendo conto di quanto riportato al capitolo "Tolleranze".

· Materiali speciali

Oltre ai materiali indicati in precedenza, vengono impiegati materiali speciali soprattutto al fine di ottenere la solidarizzazione di strutture eseguite in seconda fase con le opere in calcestruzzo precedentemente realizzate o con strutture murarie esistenti. Essi vengono descritti nel seguito in base alle loro proprietà chimiche e meccaniche.

## **2.M. Malte per ancoraggi e sigillature**

Si prevede l'uso di resina epossidica di tipo Hilti HETR 500 per il fissaggio di tirafondi ed ancoraggi (dove prevista nei disegni).

## **4. OPERE IN ACCIAIO**

### **4.A. Materiali**

Tutti i materiali impiegati dovranno essere qualificati ai sensi dell'art. 11 del D.M. 14.01.2008, e dovranno essere raccolti e conservati i relativi certificati di collaudo e dichiarazioni di cui al punto 11.3.1.5 del sopraccitato D.M. Il Direttore procederà inoltre al controllo dei materiali in cantiere secondo quanto previsto all'art.11.3.3.5.4 del D.M.14.01.2008, l'onere delle prove di laboratorio resta a carico dell'Appaltatore.

All'atto dell'approvvigionamento dei materiali l'Appaltatore dovrà tenere conto delle maggiori lunghezze di ordinazione necessarie al prelievo dei saggi da sottoporre a prova.

### **4.A.1. Prodotti laminati a caldo d'uso generale**

Si impiegheranno gli acciai nella qualità S275 delle tabelle UNI-EN 10025 secondo quanto indicato nei disegni e nelle descrizioni delle strutture di questo Capitolato delle strutture.

### **4.A.2. Bulloni e perni.**

I bulloni saranno del tipo ad alta resistenza delle classi 10.9, secondo UNI 3740, come rappresentato sui disegni di progetto ed avranno caratteristiche dimensionali conformi alla UNI 5712 per le viti ed UNI 5713 per i dadi.

La associazione di viti e dadi e la qualità delle rosette dovranno essere conformi alle norme vigenti.

Tutti i bulloni devono essere isolati mediante rondelle in neoprene per evitare corrosione galvanica.

Non è ammesso l'impiego di bulloni che non portino su viti e dadi il contrassegno col marchio del produttore e la classe.

### **4.B. Prescrizioni di esecuzione**

Le seguenti prescrizioni di esecuzione sono di carattere generale ed integrative di quelle particolari già date all'interno delle descrizioni delle varie strutture di acciaio.

Il rispetto delle prescrizioni espresse nei disegni ed in questo disciplinare non esonera l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando egli pienamente responsabile della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire.

Particolare cura dovrà porsi nella lavorazione di tutte le lamiere destinate a rimanere in vista ad opera ultimata e nelle relative saldature.

I tagli dovranno essere rifiniti meccanicamente, a spigolo vivo e privi di qualsiasi irregolarità. Le saldature dovranno essere raccordate in modo continuo ed uniforme al materiale base, molate a raso ove indicato in progetto.

Il progetto costruttivo e l'esecuzione delle opere in carpenteria debbono essere condotti nel rispetto rigoroso di quanto prescritto dalle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" (DM 14 gennaio 2008) e, per quanto non in contrasto con le precedenti, dalle "Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione (CNR 10011/86)" pubblicate sul Bollettino Ufficiale C.N.R. Anno XXVI - N.164 - 1992 ed, in particolare, nel rispetto dei punti 2.5 (Saldature), 2.6 e 4.13 (Bulloni e loro serraggio), 9 (Regole pratiche di progettazione ed esecuzione).

Il rispetto delle prescrizioni richiamate e di altre, che si indicano nel seguito, non esonera comunque l'Appaltatore dall'obbligo di adottare le tecniche ed i procedimenti di lavorazione più appropriati, restando comunque l'Appaltatore pienamente responsabile

della buona esecuzione dei lavori secondo le norme generali e specifiche del buon costruire.

Particolare cura dovrà porsi nella lavorazione di tutte le lamiere destinate a rimanere in vista ad opera ultimata e nelle relative saldature.

#### **4.B.1. Unioni saldate**

Il Costruttore dovrà essere dotato di un'organizzazione interna che permetta un'adeguata gestione di tutte le attività di saldatura di officina concorrenti alla realizzazione dell'opera. Sono previste saldature in opera.

A tal fine esso dovrà possedere un sistema di qualità, relativamente alle attività di saldatura ed in particolare:

- personale addetto al coordinamento delle attività di saldatura secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 719;
- saldatori certificati secondo la norma UNI EN 287;
- procedure di saldatura certificate secondo la norma UNI EN 288;
- personale addetto ai controlli non distruttivi certificato secondo la norma UNI EN 473.

In fase di progettazione costruttiva dovrà essere seguito il principio di agevolare l'assieme dei vari elementi strutturali, realizzando una soddisfacente accessibilità da parte del saldatore.

Possono essere impiegati i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti;
- saldatura automatica ad arco sommerso;
- saldatura automatica o semiautomatica sotto gas di protezione (CO<sub>2</sub> o sue miscele).

Il materiale depositato dovrà rispondere alle caratteristiche meccaniche stabilite dalle norme per quanto riguarda gli elettrodi che dovranno sempre essere del tipo omologato secondo la norma UNI citata.

I cordoni d'angolo che uniscono due laminati di diverso spessore dovranno avere, in generale, una sezione di gola di ampiezza pari al 80% dello spessore inferiore: per cordoni di giunti ortogonali il lato del cordone sarà pertanto pari allo spessore minore da saldare.

Le saldature da effettuare con elettrodi rivestiti devono essere eseguite da operai che abbiano superato le prove di qualifica indicate nella UNI 4634 per la classe relativa al tipo di elettrodo ed alle posizioni di saldature previste. Le saldature da effettuare con altri procedimenti devono essere eseguite da operai sufficientemente addestrati all'uso delle apparecchiature relative ed al rispetto delle condizioni operative stabilite in sede di approvazione del procedimento.

La preparazione dei lembi da saldare deve essere effettuata mediante macchina utensile, smerigliatrice od ossitaglio automatico e dovrà risultare regolare e ben liscia. L'ossitaglio a mano può essere accettato solo se un'adeguata successiva ripassatura alla smerigliatrice avrà perfettamente regolarizzato l'asperità del taglio.

I lembi, al momento della saldatura, devono essere esenti da incrostazioni, ruggine, scaglie, grassi, vernici, irregolarità locali ed umidità.

Nei giunti a T con cordoni d'angolo i pezzi devono essere a contatto; è tollerato un gioco massimo di 3 mm per spessori maggiori di 10 mm, da ridurre adeguatamente per spessori minori o per casi particolari. Il disallineamento dei lembi deve essere non maggiore di 1/8 dello spessore con un massimo di 1,5 mm; nel caso di saldatura manuale ripresa al vertice, si potrà tollerare un disallineamento di entità doppia.

SPESSORE MM	TEMPERATURA MINIMA DI AMBIENTE O DI PRE-RISCALDO		
	COR-TEN A	COR-TEN B	COR-TEN C
≤ 12,5	10°C	10°C	10°C
>12,5 , 25	10°C	10°C	40°C
> 25 , 50	40°C	40°C	---
> 50	100°C	100°C	---

Nel caso sia previsto l'impiego di materiali non a basso idrogeno o i pezzi da saldare siano fortemente vincolati, sarà opportuno adottare temperature di pre-riscaldamento più elevate.

Per tutte le saldature riguardanti l'acciaio dovrà essere utilizzato un filo AWS A5. 29

- E81 T1-GM e un elettrodo: AWS A5.5 E 8018-G

Per le saldature più importanti eseguite in officina il Costruttore dovrà compilare un diario dal quale risultino tutte le particolarità di esecuzione (procedura, materiali, geometria, preriscaldamento, ecc.), il nome del saldatore ed i controlli eventualmente già eseguiti sulla saldatura.

L'estensione iniziale dei controlli di qualsiasi tipo in officina sarà stabilita nel Piano della Qualità e dovrà essere approvata dal Direttore dei Lavori. Tale estensione sarà adattata alla qualità della organizzazione del Costruttore, alla posizione di esecuzione ed al luogo di esecuzione, e potrà essere modificata nel corso dei lavori in funzione dell'esito dei controlli precedenti.

L'estensione iniziale dei controlli in officina non potrà comunque essere inferiore ai seguenti valori:

- controllo visivo e dimensionale: 100% dello sviluppo;

- controllo magnetoscopico, per tutte le giunzioni: 25%;

- controllo radiografico o con ultrasuoni di saldature testa a testa od a croce od a T penetrazione completa od incompleta di giunzioni di forza, oltre al controllo magnetoscopico: 15%

Le saldature in opera dovranno rispettare strettamente le condizioni previste nel procedimento di qualificazione e saranno sottoposte a controllo ultrasonico e magnetoscopico per la totalità della loro estensione.

#### **4.B.2. Unioni bullonate**

Nelle unioni bullonate devono essere impiegati bulloni classe 10.9; viti e dadi devono essere associati come in accordo alla classificazione UNI EN ISO 898-1:2001. Tutti i bulloni devono essere muniti di rondella isolante in neoprene.

Le rosette e le piastrine devono essere di acciaio C 50 UNI 7845 temperato e rinvenuto HRC 32,40 e devono essere conformi per le caratteristiche dimensionali alle UNI 5714, UNI 5715, UNI 5716.

Le rosette, disposte una sotto il dado e una sotto la testa, devono avere uno smusso a 45° in un orlo interno ed identico smusso sul corrispondente orlo esterno. Nel montaggio lo smusso deve essere rivolto verso la testa della vite o verso il dado. Le viti e le rosette devono portare, in rilievo o impresso, il marchio del fabbricante e la classe.

Il progetto non prevede la esecuzione di giunzioni ad attrito ma tutti i bulloni di entrambe le classi previste devono essere adeguatamente serrati con una coppia tale da produrre un precarico pari al 70% della resistenza ultima a trazione del bullone.

Il controllo delle coppie di serraggio dei bulloni potrà eseguirsi in cantiere con chiave dinamometrica.

I fori per i bulloni devono essere preferibilmente eseguiti col trapano; sono ammessi fori punzonati su lamiere di spessore non superiore a 10 mm, purché successivamente alesati e non sono ammesse deroghe. E' vietato l'uso della fiamma per l'esecuzione di fori per bulloni.

Gli elementi destinati a comporre una stessa membratura possono essere forati singolarmente.

L'alesatura dei fori deve essere però eseguita sempre con un'unica operazione per tutti gli elementi, a tale scopo saldamente serrati nella giusta posizione, previa asportazione delle sbavature dei fori.

Anche per i fori di bulloni destinati agli attacchi delle membrature in opera, si deve prevedere l'alesatura o la foratura diretta col trapano al diametro definitivo con un'unica operazione ed effettuando in officina gli opportuni montaggi provvisori.

Si può derogare alla prescrizione, quando i fori vengono trapanati o alesati su appropriate maschere metalliche o con accorgimenti equivalenti.

I pezzi destinati ad essere bullonati in opera devono essere marcati in modo da poter riprodurre nel montaggio definitivo le posizioni stesse che avevano in officina all'atto dell'alesatura dei fori.

I fori avranno di regola un diametro pari a quello del bullone maggiorato di 1 mm, salvo sia diversamente indicato in progetto. I disegni costruttivi dovranno contraddistinguere con opportune convenzioni i diametri dei fori.

Non sono ammesse al montaggio in opera eccentricità, relative a fori corrispondenti, maggiori del gioco foro-bullone indicato.

Entro tale limite è opportuna la regolarizzazione del foro con utensile adatto.

L'uso delle spine d'acciaio è ammesso, in corso di montaggio, esclusivamente per richiamare i pezzi nella giusta posizione.

Al montaggio, le superfici destinate agli accoppiamenti bullonati dovranno presentarsi pulite e perfettamente complanari sia nei collegamenti a coprigiunto sia nei collegamenti flangiati, sui quali particolarmente dovrà rivolgersi la cura del Costruttore ed il controllo della Direzione dei Lavori.

Per il serraggio dei bulloni si devono usare chiavi dinamometriche a mano, con o senza meccanismo limitatore della coppia applicata, o chiavi pneumatiche con limitatore della coppia applicata; tutte peraltro devono essere tali da garantire una precisione non minore di  $\pm 5\%$ .

Durante il serraggio si dovrà procedere come segue:

a) serrare i bulloni, con una coppia pari a circa il 60% della coppia prescritta, iniziando dai bulloni più interni del giunto e procedendo verso quelli più esterni;

b) ripetere l'operazione, come più sopra detto, serrando completamente i bulloni.

Se in un giunto anche un solo bullone non risponde alle prescrizioni circa il serraggio, tutti i bulloni del giunto devono essere controllati.

#### 4.C. Protezione dalla corrosione

La protezione dall'ossidazione e dalla corrosione di tutti gli elementi in acciaio S275 sarà eseguita secondo quanto esposto al punto 9.12 delle Istruzioni CNR 10011 mediante immersione in zinco (zincatura a caldo) eseguita secondo le norme UNI 5744/66 con peso di zinco non inferiore a 245 gr/m<sup>2</sup> e esclusione di alluminio dal bagno di fusione.

In conformità a quanto prescritto dalla norma UNI-EN-ISO-1461, lo spessore minimo del rivestimento non potrà essere inferiore a quanto riportato nella seguente tabella:

spessore elemento (mm)	Minimo spessore locale del rivestimento ( $\mu\text{m}$ )	Minimo spessore medio del rivestimento ( $\mu\text{m}$ )
$T \geq 6 \text{ mm}$	70	85
$3 \text{ mm} < T < 6 \text{ mm}$	55	70
$1.5 \text{ mm} < T < 3 \text{ mm}$	45	55
$T < 1.5 \text{ mm}$	35	45
Barre filettate $\phi \geq 20 \text{ mm}$	45	55
$6 \text{ mm} < \phi < 20 \text{ mm}$	35	45
$6 \text{ mm} < \phi$	20	25

Gli elementi dovranno essere precedentemente sottoposti ad una preparazione adeguata delle superfici da trattare con sabbiatura commerciale (grado SA 2.5) al fine di eliminare completamente le tracce di calamina (ossido di laminazione) e la ruggine.

Nel caso di acciai esenti da ruggine o calamina, si dovrà comunque avere cura di asportare eventuali corpi estranei, polveri ecc. con mezzi di pulizia tradizionali, eventuali strati o macchie di olio e grassi con mezzi di pulizia tradizionali.

Dopo la zincatura, i manufatti non devono subire trattamento termico se non specificamente autorizzato dal Direttore dei Lavori. Sugli organi filettati, dopo la zincatura non si dovranno effettuare ulteriori operazioni con utensile, rullatura, asportazione di materiale o taglio, ad eccezione della filettatura dei dadi.



Durante la fase di zincatura, dovranno essere messi in atto tutti gli accorgimenti necessari affinché gli elementi strutturali non subiscano distorsioni e deformazioni dovute al trattamento.

Per tale motivo non sarà ammessa la zincatura per parti o con immersione parziale in più fasi.

Tutti gli elementi che dovessero presentare distorsioni, giudicate insindacabilmente dalla D.L., non compatibili con le giunzioni e/o finiture non potranno essere messi in opera.

Prima di procedere alla verniciatura finale delle parti zincate a caldo è indispensabile preparare accuratamente e in modo adeguato la superficie da trattare.

La pulizia potrà essere effettuata con uno dei procedimenti descritti nel seguito.

- Lavaggio alcalino: consistente nel lavaggio a pressione con soluzione alcalina seguito da un accurato lavaggio con acqua e successiva asciugatura.

- Sabbiatura: consistente nella pulizia a bassa pressione con abrasivo fine a base di sabbia silicea, scorie fini di rame o polvere di corindone con riduzione massima dello spessore di zinco non superiore a 10 mm, successiva eliminazione accurata della polvere con getti di aria in pressione.

- Getto di vapore: consistente nella pulizia meccanica con spazzola rigida con successivo getto di vapore ad alta pressione e asciugatura.

Effettuata la pulizia si procederà all'applicazione di una mano di fondo con "primer" per migliorare l'adesione dei rivestimenti successivi.

Il primer non dovrà in nessun modo reagire con lo zinco dando luogo ad acqua di condensazione o a fenomeni di saponificazione con produzione di composti corrosivi o gassosi.

Inoltre gli strati intermedi (primer) dovranno essere compatibili con la verniciatura finale.

Su questo verrà applicato una prima mano di fondo a base epossivinilica con lo spessore minimo di 30/40 micron su cui verrà applicata la seconda mano a finire smalto a base epossivinilica o poliuretana o ferro-micacea dello spessore minimo di 40/50 micron di colore da definire su indicazione della D.L.

#### **4.D. Qualità e controlli delle unioni**

Oltre ai controlli specifici di esecuzione delle singole parti della costruzione già indicate nei precedenti paragrafi di questo Capitolato delle strutture, dovranno eseguirsi i controlli seguenti delle giunzioni saldate e bullonate.

##### **4.D.1. Unioni saldate**

Tutte le unioni saldate devono considerarsi di I classe. Le unioni con cordoni d'angolo dovranno sempre ottenere la fusione del vertice, cioè dello spigolo dell'elemento interrotto, e saranno considerate come appartenenti ad una unica classe.

L'estensione iniziale dei controlli di qualsiasi tipo sia in officina sia in cantiere sarà stabilita dal Direttore dei Lavori.

##### **4.D.2. Unioni bullonate**

Tutte le unioni bullonate saranno sottoposte a controllo visivo, prima dell'esecuzione, per verificare la planarità e pulizia delle superfici e la coassialità e regolarità dei fori; dopo l'esecuzione per verificare la qualità dei bulloni utilizzati.

Il controllo del serraggio si eseguirà nel modo seguente:

- contromarcando dado e vite,

- allentando il dado con una rotazione non inferiore a 60°,

- serrando il dado con la coppia prescritta e controllando il ritorno nella posizione originaria.

L'estensione dei controlli di serraggio sarà stabilita dal Direttore dei Lavori, sentito il Progettista, ma non potrà comunque essere inferiore al 10% dei bulloni.

## **5. SCAVI, RINTERRI, DEMOLIZIONI E RILIEVI**

### **5.A. Scavi**

Prima di eseguire gli scavi previsti sarà necessario eseguire indagini sulla natura del terreno, per individuare la presenza di eventuali scavi precedenti, tubazioni di acqua, gas e fognature, cavi elettrici e telefonici, cavità sotterranee, ecc., eventualmente non indicati (o erroneamente indicati) negli elaborati progettuali in modo da potere impiegare i mezzi idonei per l'esecuzione dei lavori.

Gli scavi dovranno essere eseguiti con le usuali regole dell'arte e, quando occorra, dovranno essere solidamente puntellati e sbadacchiati con robuste armature, in modo da assicurare abbondantemente contro ogni pericolo gli operai, ed impedire ogni smottamento di materia durante l'esecuzione tanto degli scavi che delle murature.

Gli scavi, ovunque si ritenga che possano rappresentare un rischio per il transito e l'incolumità delle persone, dovranno essere protetti con recinzioni e/o indicazioni di pericolo a mezzo di cartelli e, se in prossimità di aree di passaggio e di notte, di segnalazioni luminose.

Tali indicazioni sono qui riportate a semplice titolo di richiamo.

Alle vie di accesso ed ai punti pericolosi non proteggibili devono essere apposte segnalazioni opportune e devono essere adottate le precauzioni necessarie per evitare la caduta di gravi dal terreno a monte dei posti di lavoro.

Tutto il materiale di risulta in eccedenza di qualsiasi tipo dagli scavi dovrà essere trasportato a discarica.

Le quote di scavo dovranno riferirsi ad uno o più capisaldi inamovibili e facilmente individuabili al fine di consentire in ogni momento immediati e sicuri controlli.

Qualora nel corso degli scavi si dovesse manifestare la presenza di acqua di falda in quantità tale da rendere difficoltosa l'esecuzione degli scavi e la realizzazione delle fondazioni, si dovrà adottare idoneo sistema per l'allontanamento ed il prosciugamento del fondo scavo.

Dovrà altresì essere garantita l'integrità ed il funzionamento di canali, cavi o tubazioni di erogazione acqua, gas, elettricità, fognature ecc. esistenti nell'area o interessate direttamente dai lavori.

## **5.B. Rinterri**

I rinterri a tergo delle fondazioni contro manufatti già eseguiti, dovrà essere eseguito con materiale appartenente ai gruppi A1, A2-4, A2-5 ed A3 proveniente da cave ed eventualmente anche dagli scavi.

La stesa dovrà avvenire in strati di 20 cm, compattati con mezzi idonei, tali cioè da non danneggiare i manufatti.

Il rinterro contro i manufatti già eseguiti dovrà avvenire solo dopo che il conglomerato abbia raggiunto sufficiente stagionatura.

## **5.C. Demolizioni**

In tutti i casi in cui si dovesse effettuare una demolizione, si dovrà valutare l'eventuale necessità di un puntellamento di sicurezza in relazione all'entità delle demolizioni previste e della capacità portante residua degli elementi strutturali.

Le demolizioni potranno essere eseguite esclusivamente a mano o mediante martelli meccanici leggeri.

## **5.D. Rilievi particolareggiati e tracciamenti**

Le opere dovranno essere tracciate con idonei strumenti di precisione in modo che esso presenti errori non superiori a 0,5 cm rispetto alle posizioni di progetto.

Se necessario prima di procedere con i lavori si eseguirà il rilievo delle aree oggetto di intervento, anche attraverso l'esecuzione di assaggi ove occorrenti.

Qualora, al seguito dei tracciamenti, si dovesse rilevare differenze tra l'effettiva situazione dei luoghi e quanto previsto in progetto, l'appaltatore dovrà sospendere l'esecuzione delle opere ed informare la D.L. per accordare gli opportuni provvedimenti.

I punti significativi del tracciamento dovranno essere individuati in modo visibile e tale da non essere rimossi con facilità in modo che la D.L. possa verificare il tracciamento medesimo.

Si precisa, comunque, che la verifica da parte della D.L. non solleva l'impresa dalla responsabilità di ogni eventuale inesattezza del tracciamento e che resta facoltà della D.L. di ordinare la demolizione delle opere che non risultino posizionate secondo i disegni esecutivi.

## **7 PAVIMENTAZIONI**

### **1.0 GENERALITÀ**

Trattasi di ripristino del tratto lato Santa Maria in Strada e lato Borgata Città.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dal progetto in accordo con la D.L., in base ai risultati delle indagini geotecniche eseguite.

I materiali, le terre, impiegati nella realizzazione della sovrastruttura, nonché la loro provenienza dovranno soddisfare le prescrizioni riportate in questa sezione.

Se possibile, previa autorizzazione della D.L., potrà essere utilizzato il materiale di risulta degli scavi della sede stradale demolita.

La D.L. potrà ordinare ulteriori prove su detti materiali, presso un Laboratorio Ufficiale.

L'approvazione della D.L. circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la riuscita del lavoro.

L'Impresa dovrà curare di garantire la costanza della massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Dovrà essere ristabilita la situazione in essere con strati di tipo uguali a quelli esistenti.

### **1.1 STRATI DI FONDAZIONE**

#### **1.1.1 - Fondazione stradale in misto granulometricamente stabilizzato**

La fondazione è costituita da miscele di terre stabilizzate granulometricamente; la frazione grossa di tali miscele (trattenute al setaccio 2 UNI) può essere costituita da ghiaie, frantumati, detriti di cava, scorie o anche altro materiale ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

La fondazione potrà essere formata da materiale idoneo pronto all'impiego oppure da correggersi con adeguata attrezzatura in impianto fisso di miscelazione o in sito.

Lo spessore della fondazione sarà conforme alle indicazioni di progetto e/o dalla Direzione Lavori, e verrà realizzato mediante sovrapposizione di strati successivi.

#### **1.1.1.1 Fondazione eseguita con materiale proveniente da cava, da scavi o da depositi**

Il materiale da impiegare, dopo l'eventuale correzione e miscelazione in impianto fisso, dovrà rispondere alle caratteristiche seguenti:

- a) dimensioni non superiori a 71 mm, né forma appiattita, allungata o lenticolare;
- b) granulometria compresa nel seguente fuso e avente andamento continuo e uniforme praticamente concorde a quello delle curve limiti:

Serie crivelli e setacci UNI	Passante % totale in peso
crivello 71	100
crivello 40	75 - 100
crivello 25	60 - 87
crivello 10	35 - 67
crivello 5	25 - 55
setaccio 2	15 - 40
setaccio 0,4	7 - 22
setaccio 0,075	2 - 10

c) rapporto tra il passante al setaccio 0,075 ed il passante al setaccio 0,4 inferiore a 2/3;  
d) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) eseguita sulle singole pezzature inferiore al 30%;

e) equivalente in sabbia (CNR 27 - 1972) misurato sulla frazione passante al setaccio n 4 compreso tra 25 e 65 (la prova va eseguita con dispositivo meccanico di scuotimento).

Tale controllo dovrà essere eseguito anche sul materiale prelevato dopo costipamento.

Il limite superiore dell'equivalente in sabbia -65- potrà essere variato dalla Direzione Lavori in funzione delle provenienze e delle caratteristiche del materiale.

Per tutti i materiali aventi equivalente in sabbia compreso fra 25-35, la Direzione Lavori richiederà in ogni caso (anche se la miscela contiene più del 60% in peso di elementi frantumati) la verifica dell'indice di portanza CBR (CNR - UNI 10009) di cui al successivo comma.

f) indice di portanza CBR (CNR - UNI 10009) dopo quattro giorni di imbibizione in acqua (eseguito sul materiale passante al crivello 25) non minore di 50.

È inoltre richiesto che tale condizione sia verificata per un intervallo di  $\pm 2\%$  rispetto all'umidità ottima di costipamento.

Se le miscele contengono oltre il 60% in peso di elementi frantumati a spigoli vivi, l'accettazione avverrà sulla base delle sole caratteristiche indicate ai precedenti commi a), b), d), e), salvo nel caso citato al comma e) in cui la miscela abbia equivalente in sabbia compreso tra 25 - 35;

g) Prova di costipamento delle terre, con energia AASHO modificata (CNR 69 - 1978).

Le caratteristiche suddette dovranno essere accertate a cura dell'Impresa, sotto il controllo della Direzione Lavori, mediante prove di laboratorio sui campioni prelevati in contraddittorio con la Direzione Lavori a tempo opportuno, prima dell'inizio delle lavorazioni.

L'Impresa dovrà indicare per iscritto il tipo di lavorazione che intende adottare ed il tipo e la consistenza dell'attrezzatura di cantiere che verrà impiegata.

I requisiti di accettazione verranno accertati dalla Direzione Lavori con controlli sia preliminari che in corso d'opera.

In quest'ultimo caso verrà prelevato il materiale in sito già miscelato, prima e dopo il costipamento.

Per il materiale proveniente da cave l'impresa dovrà indicare le fonti di approvvigionamento e la Direzione Lavori si riserva di accertarne i requisiti di accettazione mediante controlli sia in cava che in corso d'opera con le modalità sopra specificate.

Il materiale, qualora la Direzione Lavori ne accerti la non rispondenza anche ad una sola delle caratteristiche richieste, non potrà essere impiegato nella lavorazione e se la stessa Direzione Lavori riterrà, a suo insindacabile giudizio, che non possa essere reso idoneo mediante opportuni interventi correttivi da effettuare a cura e spese dell'Impresa, dovrà essere allontanato dal cantiere.

### 1.1.1.2 Modalità esecutive

Il piano di posa dello strato dovrà avere le quote, la sagoma ed i requisiti uguali a quelli della strada esistente ed essere ripulito da materiale estraneo.

Il materiale verrà steso in strati di spessore finito non superiore a 20 cm e non inferiore a 10 cm e dovrà presentarsi, dopo il costipamento, uniformemente miscelato in modo da non presentare segregazione dei suoi componenti.

L'eventuale aggiunta di acqua, per raggiungere l'umidità prescritta in funzione della densità, è da effettuarsi mediante dispositivo spruzzatori.

A questo proposito si precisa che tutte le operazioni anzidette non devono essere eseguite quando le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) siano tali da danneggiare la qualità dello strato stabilizzato.

Verificandosi comunque eccesso di umidità, o danni dovuti al gelo, lo strato compromesso dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Impresa.

Il materiale pronto per il costipamento dovrà presentare in ogni punto la prescritta granulometria.

Per il costipamento e la rifinitura verranno impiegati rulli vibranti o vibranti gommati, tutti semoventi.

L'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento per ogni cantiere, verranno accertate dalla Direzione Lavori con una prova sperimentale, usando le miscele messe a punto per quel cantiere.

Il costipamento di ogni strato dovrà essere eseguito sino ad ottenere una densità in sito non inferiore al 95% della densità massima fornita dalla prova AASHTO modificata (CNR 69 - 1978) con esclusione della sostituzione degli elementi trattenuti al crivello 25 (AASHTO T 180-57 metodo D).

Se la misura in sito riguarda materiale contenente fino al 25% in peso di elementi di dimensioni maggiori di mm 25, la densità ottenuta verrà corretta in base alla formula:

$$dr = \frac{di \cdot Pc \cdot (100 - x)}{100 \cdot Pc - x \cdot di}$$

dr = densità della miscela ridotta degli elementi di dimensione superiore a 25 mm, da paragonare a quello AASHTO modificata determinata in laboratorio;

di = densità della miscela intera;

Pc = Peso specifico degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm;

x = percentuale in peso degli elementi di dimensione maggiore di 25 mm.

La suddetta formula di trasformazione potrà essere applicata anche nel caso di miscele contenenti una percentuale in peso di elementi di dimensione superiore a mm 35, compresa tra il 25% e il 40%.

In tal caso nella stessa formula, al termine x dovrà essere sempre dato il valore 25 (indipendentemente dalla effettiva percentuale in peso trattenuto al crivello UNI 25 mm).

Il valore del modulo di deformazione (CNR 146 - 1992) nell'intervallo compreso fra 0,15 - 0,25 MPa non dovrà essere inferiore a 80 MPa.

In caso contrario l'impresa, a sua cura e spese, dovrà adottare tutti i provvedimenti atti al raggiungimento del valore prescritto, non esclusa la rimozione ed il rifacimento dello strato.

La superficie finita non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm, controllato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali. Lo spessore dovrà essere quello prescritto, con una tolleranza in più o in meno del 5% purché questa differenza si presenti solo saltuariamente. In caso contrario l'Impresa a sua cura e spese, dovrà provvedere al raggiungimento dello spessore prescritto.

### **1.1.2.1 Caratteristiche dei materiali da impiegare**

#### **1.1.2.1.1 Inerti**

Saranno impiegate ghiaie e sabbie di cava e/o di fiume con percentuale di frantumato complessiva compresa tra il 30% ed il 60% in peso sul totale degli aggregati.

La Direzione Lavori potrà autorizzare l'impiego di quantità di materiale frantumato superiore al limite stabilito, in questo caso la miscela finale dovrà essere tale da presentare le stesse resistenze a compressione e a trazione a sette giorni prescritte nel seguito; questo risultato potrà ottenersi aumentando la percentuale delle sabbie presenti nella miscela e/o la quantità di passante al setaccio 0,75 mm.

Gli inerti dovranno avere i seguenti requisiti:

- a) dimensioni non superiori a 40 mm, né di forma appiattita, allungata o lenticolare;
- b) granulometria compresa nel seguente fuso ed avente andamento continuo ed uniforme (CNR 23 - 1971):

Serie crivelli e setacci UNI	Passante totale in peso
crivello 40	100
crivello 30	80 - 100
crivello 25	72 - 90
crivello 15	53 - 70
crivello 10	40 - 55
crivello 5	28 - 40
setaccio 2	18 - 30
setaccio 0,4	8 - 18
setaccio 0,18	6 - 14
setaccio 0,075	5 - 10

c) perdita in peso alla prova Los Angeles (CNR 34 - 1973) non superiore al 30% in peso;

d) equivalente in sabbia (CNR 27 - 1972) compreso fra 30 - 60;

e) indice di plasticità (CNR UNI 10014) non determinabile (materiale non plastico).

### **1.1.2.1.3 Acqua**

Dovrà essere esente da impurità dannose, oli, acidi, alcali, materia organica e qualsiasi altra sostanza nociva.

La quantità di acqua nella miscela sarà quella corrispondente all'umidità ottima di costipamento (CNR 69 - 1978) con una variazione compresa entro  $\pm 2\%$  del peso della miscela per consentire il raggiungimento delle resistenze indicate di seguito.

### **1.1.2.1.5 Modalità esecutive**

#### **1.1.2.1.5.1 Confezione delle miscele**

Le miscele dovranno essere confezionate in impianti fissi automatizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

Gli impianti dovranno comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

La dosatura degli aggregati dovrà essere effettuata sulla base di almeno 4 classi con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

La zona destinata all'ammannimento degli aggregati sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

#### **1.1.2.1.5.2 Posa in opera**

La miscela dovrà essere stesa sul piano finito dello strato precedente dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultimo ai requisiti di quota, sagoma e compattezza prescritti.

La stesa verrà eseguita impiegando finitrici vibranti.

Le operazioni di addensamento dello strato dovranno essere realizzate nell'ordine con le seguenti attrezzature:

- rullo a due ruote vibranti da 10 t per ruota o rullo con una sola ruota vibrante di peso non inferiore a 18 t;

- rullo gommato con pressione di gonfiaggio superiore a 5 bar e carico di almeno 18 t.

Potranno essere impiegati in alternativa, previo benestare della Direzione Lavori, rulli misti vibranti-gommati rispondenti alle caratteristiche di cui sopra.

In ogni caso l'idoneità dei rulli e le modalità di costipamento dovranno essere verificate preliminarmente dalla Direzione Lavori su una stesa sperimentale delle miscele messe a punto.

La stesa della miscela non dovrà di norma essere eseguita con temperature ambiente inferiori a 273 K e superiori a 298 K e mai sotto la pioggia.

Tuttavia, a insindacabile giudizio della Direzione Lavori, potrà essere consentita la stesa a temperature tra i 298 e i 303 K.

In questo caso però sarà necessario proteggere da evaporazione la miscela durante il trasporto dall'impianto di confezionamento al luogo di impiego (ad esempio con teloni), sarà inoltre necessario provvedere ad un abbondante bagnatura del piano di posa del misto cementato.

Infine le operazioni di costipamento e di stesa del velo di protezione con emulsione bituminosa dovranno essere eseguite immediatamente dopo la stesa della miscela.

Le condizioni ideali di lavoro si hanno con temperature comprese tra 288 e 291 K ed umidità relativa del 50% circa; temperature superiori saranno ancora accettabili con umidità relativa anch'essa crescente; comunque è opportuno, anche per temperature inferiori alla media, che l'umidità relativa dell'ambiente non scenda al di sotto del 15% in quanto ciò potrebbe provocare ugualmente un'eccessiva evaporazione della miscela.

Il tempo intercorrente tra la stesa di due strisce affiancate non dovrà superare di norma le 2 h per garantire la continuità della struttura. Particolari accorgimenti dovranno adottarsi nella formazione dei giunti longitudinali, che andranno protetti con fogli di polietilene o materiale similare.

Il giunto di ripresa sarà ottenuto terminando la stesa dello strato a ridosso di una tavola e togliendo la tavola stessa al momento della ripresa della stesa; se non si fa uso della tavola, sarà necessario, prima della ripresa della stesa, provvedere a tagliare l'ultima parte dello strato precedente, in modo da ottenere una parete verticale.

Non dovranno essere eseguiti altri giunti all'infuori di quelli di ripresa.

Il transito di cantiere potrà essere ammesso sullo strato a partire dal terzo giorno dopo quello in cui è stata effettuata la stesa e limitatamente ai mezzi gommati.

Strati eventualmente compromessi dalle condizioni meteorologiche o da altre cause dovranno essere rimossi e sostituiti a totale cura e spese dell'Impresa.

#### **1.1.2.1.5.3 Protezione superficiale**

Appena completati il costipamento e la rifinitura superficiale dello strato, dovrà essere eseguita la spruzzatura di un velo protettivo di emulsione bituminosa acida al 55%, in ragione di 1,0-2,0 kg/m<sup>2</sup>, in relazione al tempo ed alla intensità del traffico di cantiere cui potrà essere sottoposta la fondazione, con successivo spargimento di sabbia.

#### **1.1.2.1.5.4 Requisiti di accettazione**

Le caratteristiche granulometriche delle miscele, potranno avere una tolleranza di  $\pm 5$  punti % fino al passante al crivello n°5 e di  $\pm 2$  punti % per il passante al setaccio 2 ed inferiori, purché non vengano superati i limiti del fuso.

Qualora le tolleranze di cui sopra vengano superate, la lavorazione dovrà essere sospesa e l'Impresa dovrà adottare a sua cura e spese quei provvedimenti che, proposti dalla stessa, per diventare operativi dovranno essere approvati dalla Direzione Lavori.

La densità in sito, a compattazione ultimata, dovrà risultare non inferiore al 97% delle prove AASHTO modificato (CNR 69 - 1978), nel 98% delle misure effettuate.

La densità in sito sarà determinata mediante normali procedimenti a volumometro, con l'accorgimento di eliminare dal calcolo, sia del peso che del volume, gli elementi di dimensione superiore a 25 mm, ciò potrà essere ottenuto con l'applicazione della formula di trasformazione di cui punto 1.1.1.2 della presente sezione, oppure con una misura

diretta consistente nella separazione mediante vagliatura degli elementi di pezzatura maggiore di 25 mm e nella loro sistemazione nel cavo di prelievo prima di effettuare la misura con volumometro.

La sistemazione di questi elementi nel cavo dovrà essere effettuata con cura, elemento per elemento per evitare la formazione di cavità durante la misurazione del volume del cavo stesso.

Il valore del modulo di deformazione (CNR- 146 - 1992), al primo ciclo di carico e nell'intervallo compreso tra 0,15-0,25 MPa, in un tempo compreso fra 3-12 h dalla compattazione, non dovrà mai essere inferiore a 150 MPa.

Qualora venissero rilevati valori inferiori, la frequenza dei rilevamenti dovrà essere incrementata secondo le indicazioni della Direzione Lavori e l'impresa, a sua cura e spese, dovrà demolire e ricostruire gli strati interessati.

La superficie finita della fondazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 1 cm verificato a mezzo di un regolo di 4,00 m di lunghezza e disposto secondo due direzioni ortogonali.

La frequenza del controllo sarà quella ordinata dalla Direzione Lavori.

## **1.2 STRATO DI BASE**

### **1.2.1 Generalità**

Lo strato di base è costituito da un misto granulare di frantumato, ghiaia, sabbia ed eventuale additivo (secondo le definizioni riportate nell'art. 1 delle Norme C.N.R. sui materiali stradali - fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), normalmente dello spessore di 15 cm, impastato con bitume a caldo, previo preriscaldamento degli aggregati, steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e costipato con rulli gommati, vibranti gommati e metallici.

Lo spessore della base è prescritto nei tipi di progetto, salvo diverse indicazioni della Direzione dei Lavori.

#### **1.2.1.1 Inerti.**

I requisiti di accettazione degli inerti impiegati nei conglomerati bituminosi per lo strato di base dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") e nelle norme C.N.R. 65-1978 C.N.R. 80- 1980.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle norme C.N.R. - 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le norme del C.N.R B.U. n. 34 (del 28-3-1973), anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso sarà costituito da frantumati (nella misura che di volta in volta sarà stabilita a giudizio della Direzione Lavori e che comunque non potrà essere inferiore al 30% della miscela degli inerti) e da ghiaie che dovranno rispondere al seguente requisito:

- perdita di peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature inferiore al 25%.

In ogni caso gli elementi dell'aggregato dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei, inoltre non dovranno mai avere forma appiattita, allungata o lenticolare.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali e di frantumazione (la percentuale di queste ultime sarà prescritta di volta in volta dalla Direzione Lavori in relazione ai valori di scorrimento delle prove Marshall, ma comunque non dovrà essere inferiore al 30% della miscela delle sabbie) che dovranno rispondere al seguente requisito:

- equivalente in sabbia (C.N.R. 27 -1972) superiore a 50.



Gli eventuali additivi, provenienti dalla macinazione di rocce preferibilmente calcaree o costituiti da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri d'asfalto, dovranno soddisfare ai seguenti requisiti:

- setaccio UNI 0,18 (ASTM n. 80): passante in peso: 100%;
- setaccio UNI 0,075 (ASTM n. 200): passante in peso: 90%.

La granulometria dovrà essere eseguita per via umida.

### 1.2.1.2 Legante.

Dovranno essere impiegati bitumi semisolidi per uso stradale di normale produzione con le caratteristiche indicate nella tabella seguente, impiegati per il confezionamento di conglomerati bituminosi.

Detti leganti sono denominati "A" e "B".

La tabella che segue si riferisce al prodotto di base così com'è prelevato nelle cisterne e/o negli stoccaggi.

Per tutte le lavorazioni andrà sempre impiegato il bitume di tipo "A", salvo casi particolari in cui potrà essere impiegato il bitume "B" (è ammissibile nelle Regioni più fredde, nord o zone in quota) sempre su preventiva autorizzazione della D.L..

TABELLA "BITUMI DI BASE"		BITUME "A"	BITUME "B"
CARATTERISTICHE:	UNITÀ	VALORE	VALORE
Penetrazione a 25°C/298°K, 100g, 5s	0,1 mm	65 - 85	85 - 105
Punto di rammollimento	C / K	48-54/321-327	47-52/320-325
Indice di penetrazione		-1 / +1	-1 / +1
Punto di rottura (Fraass), min.	C / K	-8 / 265	-9 / 264
Duttilità a 25°C/298°K, min.	cm	90	100
Solubilità in solventi organici, min.	%	99	99
Perdita per riscaldamento (volatilità) T = 163°C / 436°K, max.	%	+/- 0,5	+/- 1
Contenuto di paraffina, max.	%	3	3
Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	220 - 400	150 - 250
Viscosità dinamica a T = 160°C / 433°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	0,4 - 0,8	0,2 - 0,6

Valori dopo RTFOT (Rolling Thin Film Overt Test)

Viscosità dinamica a T = 60°C / 333°K, gradiente di velocità = 1 s <sup>-1</sup>	Pa.s	700 - 800	500 - 700
Penetrazione residua a 25°C/298°K, 100g, 5s	%	≤ 70	≤ 75
Variazione del Punto di rammollimento	C / K	≤ +8 / ≤ 281	≤ + 10 / ≤ 283

L' indice di penetrazione, dovrà essere calcolato con la formula appresso riportata, compreso fra - 1,0 e + 1,0:

$$\text{indice di penetrazione} = 20 u - 500 v / u + 50 v$$

dove:

u = temperatura di rammollimento alla prova "palla-anello" in °C (a 25°C);

v = log. 800 - log. penetrazione bitume in dmm (a 25°C.).

### 1.2.1.3 Miscela

La miscela degli aggregati da adottarsi dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Passante: % totale in peso  
 100  
 80 ÷ 100  
 70 ÷ 95  
 45 ÷ 70  
 35 ÷ 60

$$25 \div 50$$

$$20 \div 40$$

$$6 \div 20$$

$$4 \div 14$$

$$4 \div 8$$

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4 % e il 5% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38 - 1973);

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30 -1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà risultare non inferiore a 700 kg; inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere superiore a 250;

- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra 4% e 7%. I provini per le misure di stabilità e rigidità anzidette dovranno essere confezionati presso l'impianto di produzione e/o presso la stesa. La temperatura di compattazione dovrà essere uguale o superiore a quella di stesa; non dovrà però superare quest'ultima di oltre 10°C.

- Le miscele di aggregati e leganti idrocarburici dovranno rispondere inoltre anche alle norme C.N.R. 134 -1991;

#### **1.2.1.4 Formazione e confezione delle miscele.**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di mescolazione effettivo sarà stabilito in funzione delle caratteristiche dell'impianto e dell'effettiva temperatura raggiunta dai componenti la miscela, in misura tale da permettere un completo ed uniforme rivestimento degli inerti con il legante; comunque esso non dovrà mai scendere al di sotto dei 20 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra 150°C e 170°C, e quella del legante tra 150°C e 180°C, salvo diverse disposizioni della Direzione Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo 0,5%.

#### **1.2.1.5 Posa in opera delle miscele.**

La miscela bituminosa verrà stesa sul piano finito della fondazione dopo che sia stata accertata dalla Direzione Lavori la rispondenza di quest'ultima ai requisiti di quota,

sagoma, densità e portanza indicati nei precedenti articoli relativi alle fondazioni stradali in misto granulare ed in misto cementato.

Prima della stesa del conglomerato su strati di fondazione in misto cementato, per garantire l'ancoraggio, si dovrà provvedere alla rimozione della sabbia eventualmente non trattenuta dall'emulsione bituminosa stesa precedentemente a protezione del misto cementato stesso.

Procedendo alla stesa in doppio strato, i due strati dovranno essere sovrapposti nel più breve tempo possibile; tra di essi dovrà essere interposta una mano di attacco di emulsione bituminosa in ragione di 0,5 Kg/m<sup>2</sup>.

La posa in opera dei conglomerati bituminosi verrà effettuata a mezzo di macchine vibrofinitrici dei tipi approvati dalla Direzione Lavori, in perfetto stato di efficienza e dotate di automatismo di autolivellamento.

Le vibrofinitrici dovranno comunque lasciare uno strato finito perfettamente sagomato, privo di sgranamenti, fessurazioni ed esente da difetti dovuti a segregazioni degli elementi litoidi più grossi.

Nella stesa si dovrà porre la massima cura alla formazione dei giunti longitudinali preferibilmente ottenuti mediante tempestivo affiancamento di una strisciata alla precedente con l'impiego di 2 o più finitrici.

Qualora ciò non sia possibile, il bordo della striscia già realizzata dovrà essere spalmato con emulsione bituminosa per assicurare la saldatura della striscia successiva.

Se il bordo risulterà danneggiato o arrotondato si dovrà procedere al taglio verticale con idonea attrezzatura.

I giunti trasversali, derivanti dalle interruzioni giornaliere, dovranno essere realizzati sempre previo taglio ed asportazione della parte terminale di azzeramento.

La sovrapposizione dei giunti longitudinali tra i vari strati sarà programmata e realizzata in maniera che essi risultino fra di loro sfalsati di almeno cm 20 e non cadano mai in corrispondenza delle 2 fasce della corsia di marcia normalmente interessata dalle ruote dei veicoli pesanti.

Il trasporto del conglomerato dall'impianto di confezione al cantiere di stesa, dovrà avvenire mediante mezzi di trasporto di adeguata portata, efficienti e veloci e comunque sempre dotati di telone di copertura per evitare i raffreddamenti superficiali eccessivi e formazione di crostoni.

La temperatura del conglomerato bituminoso all'atto della stesa, controllata immediatamente dietro la finitrice, dovrà risultare in ogni momento non inferiore a 130°C.

La stesa dei conglomerati dovrà essere sospesa quando le condizioni meteorologiche generali possano pregiudicare la perfetta riuscita del lavoro; gli strati eventualmente compromessi (con densità inferiori a quelle richieste) dovranno essere immediatamente rimossi e successivamente ricostruiti a cura e spese dell'Impresa.

La compattazione dei conglomerati dovrà iniziare appena stesi dalla vibrofinitrice e condotta a termine senza soluzione di continuità.

La compattazione sarà realizzata a mezzo di rulli gommati o vibrati gommati con l'ausilio di

rulli a ruote metalliche, tutti in numero adeguato ed aventi idoneo peso e caratteristiche tecnologiche avanzate in modo da assicurare il raggiungimento delle massime densità ottenibili.

Al termine della compattazione, lo strato di base dovrà avere una densità uniforme in tutto lo spessore non inferiore al 97% di quella Marshall dello stesso giorno, rilevata all'impianto o alla stesa. Tale valutazione sarà eseguita sulla produzione giornaliera, su carote di 15 cm di diametro; il valore risulterà dalla media di due prove (C.N.R. 40-1973). Si avrà cura inoltre che la compattazione sia condotta con la metodologia più adeguata per ottenere uniforme addensamento in ogni punto ed evitare fessurazioni e scorrimenti nello strato appena steso.

La superficie degli strati dovrà presentarsi priva di irregolarità ed ondulazioni. Un'asta rettilinea lunga m 4,00, posta in qualunque direzione sulla superficie finita di ciascuno strato dovrà aderirvi uniformemente.

Saranno tollerati scostamenti contenuti nel limite di 10 mm.

Il tutto nel rispetto degli spessori e delle sagome di progetto.

### **1.3 STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA**

#### **1.3.1 Generalità**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo le definizioni riportate nell' Art. 1 delle norme C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e lisci.

#### **1.3.1.1 Inerti**

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme C.N.R., Capitolo II del fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione, così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo n. 4 delle Norme C.N.R. 1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta col metodo Los Angeles secondo le Norme C.N.R. B.U n. 34 (del 28-3-1973) anziché col metodo DEVAL.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere costituito da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

- Per strati di collegamento (BINDER):

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore al 25% (C.N.R. 34-1973);

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,80;

- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);

- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali").

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi od invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0,5%.

- Per strati di usura:

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHTO T 96, inferiore od uguale al 20% (C.N.R. 34 -1973);

- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza a compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza alla usura minima 0,6;

- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo C.N.R., fascicolo n. 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,85;
- coefficiente di imbibizione, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), inferiore a 0,015 (C.N.R. 137-1992);
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali"), con limitazione per la perdita in peso allo 0,5%;

Per le banchine di sosta saranno impiegati gli inerti prescritti per gli strati di collegamento e di usura di cui sopra.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbie naturali o di frantumazione che dovranno soddisfare ai requisiti dell' Art. 5 delle norme C.N.R. fascicolo n. 4 del 1953, ed in particolare:

- equivalente in sabbia, determinato con la prova AASHO T 176, (e secondo la norma C.N.R. B.U. n. 27 del 30-3-1972) non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo C.N.R., fascicolo 4/1953 - ("Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali") con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso. Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura  $2 \div 5$  mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polveri di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n. 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n. 200 ASTM.

Per lo strato di usura, a richiesta della Direzione dei Lavori, il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asphaltica contenente il  $6 \div 8\%$  di bitume ad alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25°C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

### 1.3.1.2 Legante

Il bitume, per gli strati di collegamento e di usura, dovrà essere del tipo "A" e "B" riportato nel punto 1.2.1.2 della presente Sezione.

### 1.3.1.3 Miscela

1) Strato di collegamento (binder). La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso
Crivello 25	100
Crivello 15	$65 \div 100$
Crivello 10	$50 \div 80$
Crivello 5	$30 \div 60$
Setaccio 2	$20 \div 45$
Setaccio 0,4	$7 \div 25$
Setaccio 0,18	$5 \div 15$
Setaccio 0,075	$4 \div 8$

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 5,5% riferito al peso degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati.

Il conglomerato bituminoso destinato alla formazione dello strato di collegamento dovrà avere i seguenti requisiti:

- la stabilità Marshall, eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per ogni faccia, dovrà risultare in ogni caso uguale o superiore a 900 Kg. Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in Kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300 (C.N.R. 30-1973).

- Gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresa tra 3 ÷ 7%. La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato. Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi tipo usura che per quelli tipo binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

2) Strato di usura. La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nei seguenti fusi:

Serie crivelli e setacci U.N.I	Passante: % totale in peso	
	Fuso tipo "A"	Fuso tipo "B"
Crivello 20	100	--
Crivello 15	90 - 100	100
Crivello 10	70 - 90	70 - 90
Crivello 5	40 - 55	40 - 60
Setaccio 2	25 - 38	25 - 38
Setaccio 0,4	11 - 20	11 - 20
Setaccio 0,18	8 - 15	8 - 15
Setaccio 0,075	6 - 10	6 - 10

Il legante bituminoso tipo "A" dovrà essere compreso tra il 4,5% ed il 6% riferito al peso totale degli aggregati (C.N.R. 38-1973).

L'uso del legante bituminoso tipo "B" è ammissibile soltanto in zone fredde (ad esempio quote elevate).

Il fuso tipo "A" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore compreso tra 4 e 6 cm.

Il fuso tipo "B" dovrà comprendere le curve per strati di usura dello spessore di 3 cm.

Nelle zone con prevalenti condizioni climatiche di pioggia e freddo, dovranno essere progettate e realizzate curve granulometriche di "tipo spezzata", utilizzando il fuso "A" di cui sopra, con l'obbligo che la percentuale di inerti compresa fra il passante al crivello 5 ed il trattenuto al setaccio 2 sia pari al 10% ± 2%.

Per prevalenti condizioni di clima asciutto e caldo, si dovranno usare curve prossime al limite inferiore.

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza.

Il valore della stabilità Marshall (C.N.R. 30-1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia dovrà essere di almeno 10.000 N [1000 Kg].

Inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra stabilità misurata in kg e lo scorrimento misurato in mm, dovrà essere in ogni caso superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa fra 3% e 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quelli precedentemente indicati;

b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;

c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;

d) grande compattezza: il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso fra 4% e 8%.

Ad un anno dall'apertura al traffico, il volume dei vuoti residui dovrà invece essere compreso fra 3% e 6% e impermeabilità praticamente totale; il coefficiente di permeabilità misurato su uno dei provini Marshall, riferendosi alle condizioni di impiego prescelte, in permeametro a carico costante di 50 cm d'acqua, non dovrà risultare inferiore a 10 - 6 cm/sec.

Sia per i conglomerati bituminosi per strato di collegamento che per strato di usura, nel caso in cui la prova Marshall venga effettuata a titolo di controllo della stabilità del conglomerato prodotto, i relativi provini dovranno essere confezionati con materiale prelevato presso l'impianto di produzione ed immediatamente costipato senza alcun ulteriore riscaldamento.

In tal modo la temperatura di costipamento consentirà anche il controllo delle temperature operative. Inoltre, poiché la prova va effettuata sul materiale passante al crivello da 25 mm, lo stesso dovrà essere vagliato se necessario.

#### **1.3.1.4 Controllo dei requisiti di accettazione.**

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base.

#### **1.3.1.5 Formazione e confezione degli impasti**

Valgono le stesse prescrizioni indicate per lo strato di base, salvo che per il tempo minimo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

#### **1.3.1.6 Attivanti l'adesione**

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati (base, collegamento o binder e usura) dovranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione dei bitumi - aggregato ("dopes" di adesività), costituite da composti azotati di natura e complessità varia, ovvero da ammine ed in particolare da alchilammido - poliammine ottenute per reazione tra poliammine e acidi grassi C16 e C18.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate presso i Laboratori autorizzati avrà dato i migliori risultati e che conservi le proprie caratteristiche fisico - chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Detti additivi polifunzionali per bitumi dovranno comunque resistere alla temperatura di oltre 180° C senza perdere più del 20% delle loro proprietà fisico - chimiche.

Il dosaggio potrà variare a seconda delle condizioni d'impiego, della natura degli aggregati e delle caratteristiche del prodotto, tra lo 0,3% e lo 0,6% sul peso del bitume da trattare (da kg 0,3 a kg 0,6 per ogni 100 kg di bitume).

I tipi, i dosaggi e le tecniche di impiego dovranno ottenere il preventivo benessere della Direzione dei Lavori.

L'immissione delle sostanze attivanti nella cisterna del bitume (al momento della ricarica secondo il quantitativo percentuale stabilito) dovrà essere realizzata con idonee attrezzature tali da garantire la perfetta dispersione e l'esatto dosaggio (eventualmente

mediante un completo ciclo di riciclaggio del bitume attraverso la pompa apposita prevista in ogni impianto), senza inconvenienti alcuno per la sicurezza fisica degli operatori.

Per verificare che detto attivante l'adesione bitume - aggregato sia stato effettivamente aggiunto al bitume del conglomerato la Direzione dei Lavori preleverà in contraddittorio con l'Impresa un campione del bitume additivato, che dovrà essere provato, su inerti acidi naturali (graniti, quarziti, silicei, ecc.) od artificiali (tipo ceramico, bauxite calcinata, "sinopal" od altro) con esito favorevole mediante la prova di spogliazione (di miscele di bitume - aggregato), la quale sarà eseguita secondo le modalità della Norma A.S.T.M. - D 1664/80.

Potrà essere inoltre effettuata la prova di spogliamento della miscela di legante idrocarburico ed aggregati in presenza di acqua (C.N.R. 138-1992) per determinare l'attitudine dell'aggregato a legarsi in modo stabile al tipo di legante che verrà impiegato in opera.

In aggiunta alle prove normalmente previste per i conglomerati bituminosi è particolarmente raccomandata la verifica dei valori di rigidità e stabilità Marshall.

Inoltre dovranno essere effettuate le prove previste da C.N.R. 149-1992 per la valutazione dell'effetto di immersione in acqua della miscela di aggregati lapidei e leganti idrocarburici

per determinare la riduzione ( $\Delta$  %) del valore di resistenza meccanica a rottura e di rigonfiamento della stessa miscela in conseguenza di un prolungato periodo di immersione in acqua (facendo ricorso alla prova Marshall (C.N.R. 30-1973), ovvero alla prova di trazione indiretta "Brasiliana" (C.N.R. n° 134/1991)).

Ai fini della sicurezza fisica degli operatori addetti alla stesa del conglomerato bituminoso (base, binder ed usura) l'autocarro o il veicolo sul quale è posta la cisterna dovrà avere il dispositivo per lo scarico dei gas combusti di tipo verticale al fine di evitare le dirette emissioni del gas di scarico sul retro. Inoltre dovranno essere osservate tutte le cautele e le prescrizioni previste dalla normativa vigente per la salvaguardia e la sicurezza della salute degli operatori suddetti."

## **1.4 TRATTAMENTI SUPERFICIALI**

### **1.4.1 Generalità**

Immediatamente prima di dare inizio ai trattamenti superficiali di prima o di seconda mano,

l'Impresa delimiterà i bordi del trattamento con un arginello in sabbia onde ottenere i trattamenti stessi profilati ai margini.

Ultimato il trattamento resta a carico dell'Impresa l'ulteriore profilatura mediante asportazione col piccone delle materie esuberanti e colmataura delle parti mancanti col pietrischetto bituminoso.

#### **1.4.1.1 Trattamento con emulsione a freddo.**

Preparata la superficie da trattare, si procederà all'applicazione dell'emulsione bituminosa al 55%, in ragione, di norma, di kg 3 per metro quadrato.

Tale quantitativo dovrà essere applicato in due tempi.

In un primo tempo sulla superficie della massicciata dovranno essere sparsi kg 2 di emulsione bituminosa e dm<sup>3</sup> 12 di graniglia da mm 10 a mm. 15 per ogni metro quadrato.

In un secondo tempo, che potrà aver luogo immediatamente dopo, verrà sparso sulla superficie precedente il residuo di kg 1 di emulsione bituminosa e dm<sup>3</sup> 8 di graniglia da mm 5 a mm 10 per ogni metro quadrato.

Allo spargimento della graniglia seguirà una leggera rullatura, da eseguirsi preferibilmente con rullo compressore a tandem, per ottenere la buona penetrazione della graniglia negli interstizi superficiali della massicciata.

Lo spargimento dell'emulsione dovrà essere eseguito con spanditrici a pressione che garantiscano l'esatta ed uniforme distribuzione, sulla superficie trattata, del quantitativo di emulsione prescritto per ogni metro quadrato di superficie nonché, per la prima



applicazione, la buona penetrazione nel secondo strato della massicciata fino a raggiungere la superficie del primo, si da assicurare il legamento dei due strati.

Lo spandimento della graniglia o materiale di riempimento dovrà essere fatto con adatte macchine che assicurino una distribuzione uniforme.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato si preleveranno i campioni con le modalità stabilite precedentemente.

Indipendentemente da quanto possa risultare dalle prove di laboratorio e dal preventivo benessere da parte della Direzione dei Lavori sulle forniture delle emulsioni, l'Impresa resta sempre contrattualmente obbligata a rifare tutte quelle applicazioni che, dopo la loro esecuzione, non abbiano dato soddisfacenti risultati, e che sotto l'azione delle piogge abbiano dato segni di rammollimento, stemperamento o si siano dimostrate soggette a facile asportazione mettendo a nudo la sottostante massicciata.

#### **1.4.1.2 Trattamento con bitume a caldo**

Il trattamento con bitume a caldo, su pavimentazioni bitumate, sarà fatto utilizzando almeno 1 kg/m<sup>2</sup> di bitume, dopo una accurata ripulitura, fatta esclusivamente a secco, della pavimentazione esistente.

Gli eventuali rappezzi che si rendessero necessari saranno eseguiti con la stessa tecnica a cura e spese dell'Impresa.

L'applicazione di bitume a caldo sarà eseguita sul piano viabile perfettamente asciutto ed in periodo di caldo secco.

Ciò implica che i mesi più favorevoli sono quelli da maggio a settembre e che in caso di pioggia il lavoro si debba sospendere.

Il bitume sarà riscaldato a temperatura fra 160°C e 180°C entro adatte caldaie che permettono il controllo della temperatura stessa.

L'applicazione dovrà essere fatta mediante spanditrice a pressione in modo tale da garantire l'esatta distribuzione con perfetta uniformità su ogni metro quadrato del quantitativo di bitume prescritto.

Con tale applicazione, debitamente ed immediatamente ricoperta di graniglia di pezzatura corrispondente per circa il 70% alle massime dimensioni prescritte ed in quantità di circa m<sup>3</sup> 1,20 per 100 m<sup>2</sup>, dovrà costituirsi il manto per la copertura degli elementi pietrosi della massicciata precedentemente trattata con emulsione bituminosa.

Allo spandimento della graniglia seguirà una prima rullatura con rullo leggero e successivamente altra rullatura con rullo di medio tonnellaggio, non superiore alle t 14, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Per il controllo della qualità del materiale impiegato, si preleveranno i campioni con le modalità prescritte.

Verificandosi in seguito affioramenti di bitume ancora molle l'Impresa provvederà, senza ulteriore compenso, allo spandimento della conveniente quantità di graniglia nelle zone che lo richiedano, procurando che essa abbia ad incorporarsi nel bitume a mezzo di adatta rullatura leggera, in modo da saturarla completamente.

L'Impresa sarà obbligata a rifare, a sua cura, tutte quelle parti della pavimentazione che per cause qualsiasi dessero indizio di cattiva o mediocre riuscita e cioè presentassero accentuate deformazioni della sagoma stradale, ovvero ripetute abrasioni superficiali non giustificate dalla natura e dall'intensità del traffico.

L'Ente si riserva la facoltà di variare le modalità esecutive di applicazione del bitume a caldo, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni ed avanzare particolari richieste di compensi.

Tanto nei trattamenti di prima mano con emulsione bituminosa, quanto in quelli di seconda mano con bitume a caldo, l'Impresa è obbligata a riportare sul capostrada la graniglia eventualmente non incorporata. Quella che decisamente non può essere assorbita andrà raccolta e depositata nelle piazzole, rimanendo di proprietà dell'Amministrazione.

Gli oneri di cui sopra sono compresi e compensati nei prezzi di Elenco e pertanto nessun maggior compenso spetta all'Impresa per tale titolo.

#### **1.4.1.3 Trattamento a caldo con bitume liquido.**

Il bitume liquido da impiegare per esecuzione di trattamenti dovrà essere quello ottenuto con flussaggio di bitume a penetrazione  $100 \div 120$  e costituito, se di tipo 150/300 per almeno l' 80% da bitume, se di tipo 350/700 per almeno l'85% da bitume e per la restante parte, in ambedue i casi, da olio di catrame.

I bitumi liquidi, da impiegarsi per l'esecuzione di trattamenti superficiali, dovranno avere le caratteristiche prescritte dal fascicolo n. 7 delle norme del C.N.R del 1957 .

Il tipo di bitume liquido da impiegarsi sarà prescritto dalla Direzione dei Lavori tenendo conto che per la temperatura ambiente superiore ai 15°C si dovrà dare la preferenza al bitume liquido 350/700, mentre invece con temperatura ambiente inferiore dovrà essere impiegato quello con viscosità 150/300.

In nessun caso si dovrà lavorare con temperature ambienti inferiori agli 8°C.

Con le consuete modalità si procederà al prelievo dei campioni prima dell'impiego, i quali verranno sottoposti all'analisi presso Laboratori Ufficiali.

Il lavoro di trattamento dovrà essere predisposto su metà strada per volta, onde non interrompere la continuità del traffico e la buona riuscita del lavoro.

Il vecchio manto bituminoso dovrà essere sottoposto ad una accurata operazione di depolverizzazione e raschiatura della superficie, mediante spazzoloni, scope metalliche e raschietti.

Così preparata la strada, la tratta da sottoporre a trattamento sarà delimitata lungo l'asse stradale per l'esecuzione a metà carreggiata per volta e poi, in modo uniforme, sarà distribuito sulla superficie, con distribuzione a pressione, il bitume liquido nella quantità media di 1 kg/m<sup>2</sup> previo suo riscaldamento a temperatura tra i 100°C e 110°C entro adatti apparecchi che permettano il controllo della temperatura stessa.

La distribuzione del bitume dovrà avvenire con perfetta uniformità su ogni metro quadrato nel quantitativo di bitume prescritto.

Dovranno evitarsi in modo assoluto le chiazze e gli eccessi di bitume, rimanendo stabilito che le aree così trattate dovranno essere raschiate e sottoposte a nuovo trattamento a totale spesa dell'Impresa.

Immediatamente dopo lo spandimento del bitume, la superficie stradale dovrà essere ricoperta con pietrischetto in ragione di litri 20 per metro quadrato, di cui litri 17 dovranno essere di pezzatura rigorosa da mm 16 a mm 18 e litri 3 di graniglia da mm 2 a mm 4.

Pertanto, gli ammannimenti rispettivi di pietrischetto e di graniglia su strada, dovranno essere fatti a cumuli alternati rispondenti singolarmente alle diverse pezzature e nei volumi rispondenti ai quantitativi fissati.

I quantitativi di pietrischetto e di graniglia così ammanniti verranno controllati con apposite misurazioni da eseguirsi prima dell'inizio della bitumatura.

Il pietrischetto della pezzatura più grossa verrà sparso uniformemente sulla superficie bitumata ed in modo che gli elementi siano fra di loro a stretto contatto.

Dopo pochi passaggi di rullo pesante si procederà al conguaglio delle eventuali irregolarità di sparsa del pietrischetto suddetto, facendo le opportune integrazioni e, quindi, si procederà allo spargimento della graniglia minuta ad intasamento dei vuoti rimasti fra gli elementi del pietrischetto precedentemente sparso.

Allo spandimento completo del pietrischetto e della graniglia seguirà la rullatura con rullo pesante, in modo da ottenere la buona penetrazione del materiale nel bitume.

Si dovrà aver cura che il pietrischetto e la graniglia, all'atto dello spargimento, siano bene asciutti ed in precedenza riscaldati dal sole rimanendo vietato l'impiego di materiale umido.

I tratti sottoposti a trattamento dovranno rimanere chiusi al traffico per almeno 18 ore e, quindi, la bitumatura dovrà essere eseguita su strisce di metà strada alternate alla lunghezza massima di m 300.

A tal fine l'Impresa dovrà disporre un apposito servizio di guardiania diurna e notturna per il pilotaggio del traffico, del cui onere s'è tenuto largamente conto nella determinazione del prezzo unitario.

L'Impresa provvederà a sua cura e spese all'apposizione di cartelli di segnalazione, cavalletti, ecc., occorrenti per la chiusura al traffico delle estese trattate.

Il pietrischetto che risulterà non incorporato nel bitume per nessun motivo potrà essere impiegato in trattamenti di altre estese di strada.

Infine l'Impresa provvederà, con i propri operai, all'esatta profilatura dei bordi della nuova pavimentazione, al ricollocamento in opera delle punteggiature marginali spostate dal compressore, nonché alla raschiatura ed eventuale pulitura di zanelle, di cordonate, di marciapiedi, imbrattati durante l'esecuzione dei lavori, essendo tali oneri stati compresi nella determinazione dei prezzi di Elenco.

Si pattuisce che quelle aree di trattamento che in prosieguo di tempo risultassero difettose, ovvero prive di penetrazione di pietrischetto e di graniglia, saranno dall'Appaltatore sottoposte, a totale sua spesa, ad un nuovo ed analogo trattamento.

#### **8.A. Apparecchi d'appoggio**

Vengono inseriti degli apparecchi d'appoggio strutturali in elastomero armato. Devono essere dotati di Marcatura CE. Vengono installati negli appoggi della spalla di nuova realizzazione in numero di 2. Hanno dimensioni 300x400x52 e devono essere del tipo Neoarm di Fip Industriale o di caratteristiche equivalenti.

Elab. 12

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Elenco Prezzi

Bologna, luglio '13

*Studio Tecnico  
Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo  
Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna  
e-mail: [ing.picone@gmail.com](mailto:ing.picone@gmail.com)  
Tel./Fax: 051402652*

# ELENCO PREZZI

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

Data, 18/12/2013

**IL TECNICO**  
Ing. Giovanni Picone Chiodo

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	PREZZO UNITARIO
Nr. 1	Sfalcio della vegetazione in alveo per un tratto di 50 m a monte e di 50 m a valle del ponte <b>euro (trecento/00)</b>	a corpo	300,00
Nr. 2	Accantieramento: in tutte le lavorazioni si intende inclusa la fornitura di energia elettrica tramite generatore di corrente o allaccio alla rete comprensivo di quadro elettrico di cantiere, conforme alle normative in vigore e oneri di allaccio di fornitura <b>euro (cinquecento/00)</b>	a corpo	500,00
Nr. 3	Ponte Bailey di m 51,85 a tre campate (m 12,20 + m 30,50 + m 9,15) avente una portata massima per automezzi di t 3,5. Carreggiata utile m 3,28. Distanza interna libera tra le travate m 3,76. Ingombro fuori tutto m 5,50. Piano carrabile in lamiera bugnata da mm 5 di spessore. Comprensivo di appoggi sulle pile per portare il ponte in quota. Materiale usato sabbiato e verniciato (con colore a scelta del Direttore dei Lavori) con il seguente ciclo: sabbiatura secondo il grado S <sub>2,5</sub> ; una mano di intermedio e una mano di finitura poliuretanic. Montaggio e smaltimento del ponte da sostituire, fornitura, trasporto, montaggio in opera e relazione di calcolo del ponte sopra descritto o in alternativa rimontaggio dello stesso ponte dopo trattamento di sabbiatura e verniciatura come sopra descritto. <b>euro (centoduemila/00)</b>	a corpo	102'000,00
Nr. 4	Impianto semaforico a senso unico alternato : f.p.o. n. 2 paline semaforiche diam 102mm h 3,6m in fez n completo di testina. f.p.o. n. 2 lanterne semaforiche con rosso d.300 co ottica a led. f.p.o. n. 2 regolatori semaforici mod. Hydra completi di armadio. f.p.o. di n. 2 GSM per il telecontrollo da remoto e invio sms di allarme. f.p.o. n. 2 ricevitore e trasmettitore per invio sincronismo. f.p.o. n. 2 gruppi di continuità per invio allarme in caso di mancanza 220V. f.p.o. di impianto elettrico e di terra. <b>euro (ottomila/00)</b>	a corpo	8'000,00
Nr. 5	<b>euro (zero/00)</b>		0,00
Nr. 6 11.02.17	Conglomerato bituminoso del tipo semichiuso per strato di collegamento (binder), formato con inerti litoidi di IV categoria, sabbia e additivo, granulometria secondo prescrizioni di capitolato, comunque con dimensioni non superiori a mm 25, impastato con bitume a caldo in idonei impianti, con dosaggio e modalità indicati in capitolato, comunque con legante bituminoso di prescritta penetrazione, compreso fra 4-5,5% in peso di inerte. Caratteristiche fisicomeccaniche degli inerti determinate secondo norme C.N.R. - fascicolo IV 1953; requisiti legante bituminoso secondo norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. fascicolo II 1951. Compresi oneri per stesa in opera eseguita con idonee macchine vibrofinitrici, costipamento a mezzo di rulli a ruote pneumatiche e metalliche, quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito. Conglomerato bituminoso misurato dopo il suo costipamento. <b>euro (uno/80)</b>	cm/mq	1,80
Nr. 7 11.02.18	Conglomerato bituminoso del tipo chiuso per strato di usura (tappetino), formato con inerti litoidi di I categoria, granulometria secondo il fuso indicato in capitolato, comunque con dimensioni non superiori a mm 15, impastato con bitume a caldo in idonei impianti, con dosaggio e modalità indicati in capitolato, comunque con legante bituminoso di prescritta penetrazione, compreso fra 5 - 7% in peso di inerte. Caratteristiche fisicomeccaniche degli inerti determinate secondo norme C.N.R. - fascicolo IV 1953; requisiti legante bituminoso secondo norme per l'accettazione dei bitumi del C.N.R. fascicolo II 1951. Compresi oneri per stesa in opera eseguita con idonee macchine vibrofinitrici, previa risagomatura del piano variabile, da pagare a parte, cilindatura a mezzo di rullo compressore da 6÷8t, profilatura dei bordi, previa stesura sulla superficie di applicazione di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di almeno kg/mq 0.7, pulizia del piano viabile, quant'altro necessario sino a dare un lavoro finito. Conglomerato bituminoso misurato dopo il suo costipamento. <b>euro (due/35)</b>	cm/mq	2,35
Nr. 8 18.030.020	Rasatura di tutte le superfici delle pareti in cemento armato in vista, eseguita con malta additivata. <b>euro (quattordici/20)</b>	m <sup>2</sup>	14,20
Nr. 9 19.10.008	Apparecchi di appoggio in neoprene. Fornitura e posa in opera di apparecchi di appoggio in neoprene. La fornitura verrà eseguita secondo le norme tecniche di capitolato ed i disegni di progetto. Compresi prove per l'esatto posizionamento nella sede prevista, compreso l'uso di malta di allettamento altrimenti compensata ed ogni altro onere per dare compiuto il lavoro a regola d'arte. <b>euro (quaranta/00)</b>	dm <sup>3</sup>	40,00
Nr. 10 502.06.0.003	Fornitura in opera di acciaio Fe.B.44K per strutture in cemento armato in barre ad aderenza migliorata <b>euro (uno/29)</b>	kg	1,29
Nr. 11 503.01.0.005	Fornitura in opera di conglomerato cementizio Rck=30 N/mm2, per strutture in c.a., per muri continui in elevazione o di sostegno e pareti, con paramento esterno sia a piombo che a scarpa, ad asse rettilineo o curvo, di spessore superiore a cm 20. Confezionato a norma di legge con cemento tipo 325 o 425 ed idonei additivi se necessari. Granulometria adeguata alla destinazione del getto <b>euro (centoquindici/50)</b>	m3	115,50
Nr. 12 507.02.0.003	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) costituito da materiale litoide assortito a granulometria passante fino a 3 cm e da bitume puro in ragione di 4-5% in peso degli inerti, compreso confezione a caldo in apposito impianto, trasporto e stendimento eseguito a mano, rullatura a caldo con rullo tandem da 7 a 9 t, per spessore medio reso fino a 7 cm. Per superfici di larghezza fino a 2 mt <b>euro (uno/60)</b>	m2*cm	1,60
Nr. 13 507.02.0.005	Manto di usura in conglomerato bituminoso (tappetino) ottenuto con graniglie e pietrischi silicei della 1° categoria prevista dalle norme CNR, confezionato a caldo in impianti idonei con bitume di prescritta penetrazione non inferiore al 5% del peso degli inerti, compreso detto bitume e la fornitura estesa del legante di ancoraggio in ragione di 0,7 kg/m2 di emulsione bituminosa ER50, trasporto		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
Nr. 14 A01001.a	e stendimento eseguito a mano, la rullatura a mezzo di rullo non inferiore a 8t, l'eventuale fornitura e spandimento, al termine della rullatura, di un leggero strato di additivo per tutta la superficie viabile, per uno spessore medio reso di 3 cm. Per superfici di larghezza fino a 2 mt <b>euro (uno/70)</b>	m2*cm	1,70
Nr. 15 A01002.a	Scavo di sbancamento effettuato con mezzi meccanici compresa la rimozione di arbusti e ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, la profilatura delle pareti, la regolarizzazione del fondo, il carico sugli automezzi ed il trasporto a rinterro o rilevato nell'ambito del cantiere fino ad una distanza massima di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) <b>euro (quattro/45)</b>	m³	4,45
Nr. 16 A01003.a	Scavo a sezione obbligata, fino alla profondità di 2 m, compresa l'estrazione e l'aggetto di eventuali acque nonché la rimozione di arbusti, ceppaie e trovanti di dimensione non superiore a 0,25 m³, fino ad un battente massimo di 20 cm, il carico su mezzi di trasporto e l'allontanamento del materiale scavato fino ad un massimo di 1.500 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) <b>euro (cinque/10)</b>	m³	5,10
Nr. 17 A02041	Sovrapprezzo allo scavo a sezione obbligata per ogni metro o frazione di metro di maggiore profondità oltre 2 m: in rocce sciolte (argilla, sabbia, ghiaia, terreno vegetale e simili) <b>euro (zero/51)</b>	m³	0,51
Nr. 18 A03017.d	Gabbia di armatura costituita da barre di acciaio ad aderenza migliorata del tipo B450 C, fornita, lavorata e posta in opera compresa la saldatura degli stessi e l'eventuale legatura con filo di ferro cotto <b>euro (uno/50)</b>	kg	1,50
Nr. 19 A03018.a	Magrone di sottofondazione eseguito mediante getto di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, per operazioni di media-grande entità, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con i seguenti dosaggi: 300 kg/m³ <b>euro (novantasette/32)</b>	m³	97,32
Nr. 20 A03020.a	Conglomerato cementizio preconfezionato a resistenza caratteristica e classe di esposizione XC1, dimensione massima degli inerti pari a 31,5 mm, classe di lavorabilità (slump) S4 (fluida), rapporto A/C = 0,60, gettato in opera, per operazioni di media-grande entità, secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, il suo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera realizzata a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, casseforme e ferro di armatura: per opere di fondazione: classe di resistenza a compressione C25/30 (Rck 30 N/mm²) <b>euro (centoquarantacinque/00)</b>	m³	145,00
Nr. 21 A03021.a	Casseforme rette o centinate per getti di conglomerati cementizi semplici o armati compreso armo, disarmante, disarmo, opere di puntellatura e sostegno fino ad un'altezza di 4 m dal piano di appoggio; eseguite a regola d'arte e misurate secondo la superficie effettiva delle casseforme a contatto con il calcestruzzo: per plinti di fondazione: legno (sottomisure di abete) <b>euro (trentasei/51)</b>	m²	36,51
Nr. 22 A17005.b	idem c.s. ...calcestruzzo: per pareti rettilinee in elevazione: legno (sottomisure di abete) <b>euro (trentacinque/83)</b>	m²	35,83
Nr. 23 A17009.c	Carpenteria metallica di qualsiasi sezione e dimensione per travature semplici o composte per solai, ossature, rampanti e ripiani, scale, pensiline, balconi, ecc. con fori, piastre, squadre, tiranti, bulloni elettrodi, ecc., dati in opera bullonati o saldati compresa una mano di minio o di vernice antiruggine, comprese opere murarie e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte: per travature composte <b>euro (tre/70)</b>	kg	3,70
Nr. 24 AC.001.002	Grigliato elettroforgiato realizzato in acciaio S255 JR secondo UNI EN 10025/95 zincato a caldo a norme UNI EN ISO 1461/99 con collegamento in tondo liscio e/o quadro ritorto, dimensione standard di 700 ÷ 1000 x 1000 mm, in opera compresi gli elementi di supporto anche essi zincati a caldo, quali telai, guide, zanche, bullonerie e simili: grigliato pedonale industriale: peso 18 kg/m², con maglia 34 x 38 mm e piatto portante 25 x 2 mm, collegamento in quadro ritorto <b>euro (trenta/00)</b>	m²	30,00
Nr. 25 AC.002.003	Conglomerato cementizio per sottofondazioni, riempimenti e getti di pulizia, realizzato con cemento tipo 32,5R per m³ di inerti opportunamente selezionati, escluso l'onere delle eventuali casseforme. Misura delle quantità ordinate: - dosato a kg 200 di cemento <b>euro (novanta/50)</b>	m³	90,50
Nr. 26 AL.008	Conglomerato cementizio classe S4 per opere di fondazione armate, plinti, travi rovesce, platee, basamenti semplici, confezionato con inerti lavati e opportunamente selezionati; compreso l'eventuale onere della vibratura, escluso il ferro di armatura e le casseforme. Misura delle quantità ordinate: - gettato contro cassero, in grado di fornire un R'ck 300 kg/cm² <b>euro (centoquindici/50)</b>	m³	115,50
Nr. 27 AL.008	Carpenteria metallica per strutture costituite in travi di ferro (profilati) di qualsiasi tipo incluso pezzi speciali (piastre, tiranti, squadre ecc.), sfridi, saldature, fori, mano di antiruggine, murature delle testate nelle apposite sedi e movimentazione del materiale in cantiere, con fornitura delle travi <b>euro (nove/20)</b>	kg	9,20
Nr. 27 AL.008	Carpenteria metallica per strutture costituite in travi di ferro (profilati) di qualsiasi tipo incluso pezzi speciali (piastre, tiranti, squadre ecc.), sfridi, saldature, fori, mano di antiruggine, murature delle testate nelle apposite sedi e movimentazione del materiale in cantiere,		

Num.Ord. TARIFFA	DESCRIZIONE DELL'ARTICOLO	unità di misura	P R E Z Z O UNITARIO
	con fornitura delle travi <b>euro (cinque/50)</b>	kg	5,50
Nr. 28 AO.001.001	Ponteggi da manutenzione per altezze fino a 20 m: - montaggio, smontaggio, trasporti e noleggio per 30 giorni <b>euro (dieci/17)</b>	m <sup>2</sup>	10,17
Nr. 29 AO.001.002	Ponteggi da manutenzione per altezze fino a 20 m: - noleggio giornaliero dopo i primi 30 giorni <b>euro (zero/04)</b>	m <sup>2</sup>	0,04
Nr. 30 B02070	Ricostruzione di copriferro in elementi strutturali in calcestruzzo armato mediante malta premiscelata antiritiro: - puntellamento eseguito secondo le modalità previste nel progetto esecutivo (da compensare a parte); - eliminazione del calcestruzzo di avvolgimento delle barre longitudinali, anche dalla parte interna per almeno 3-4 cm, e, se occorre, anche delle staffe; - asportazione di eventuali precedenti interventi di ripristino che non risultino perfettamente aderenti; - controllo non distruttivo della zona di calcestruzzo integro e spazzolatura meccanica delle superfici; - pulizia accurata con aria compressa e/o acqua in pressione; - eventuale integrazione di armature in acciaio (da compensare a parte); - protezione anticorrosiva delle armature in acciaio immediatamente dopo la pulizia della stessa e bagnatura a saturazione con acqua della superficie di attesa (attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso e utilizzare, se necessario, aria compressa o una spugna per facilitare l'eliminazione dell'acqua libera); - ricostruzione del calcestruzzo eliminato mediante applicazione a mano o a spruzzo di malta o betoncino tixotropico a ritiro controllato o a base di legante espansivo; - nebulizzazione di acqua durante le prime 24 ore di indurimento <b>euro (trentatre/14)</b>	m <sup>2</sup>	33,14
Nr. 31 C01010.a	Rinterro compreso l'avvicinamento dei materiali, il compattamento a strati dei materiali impiegati fino al raggiungimento delle quote del terreno preesistente ed il costipamento prescritto: con materiale di risulta proveniente da scavo <b>euro (quattro/50)</b>	m <sup>3</sup>	4,50
Nr. 32 DS.011.001	Strato di base formato da misto litoide a granulometria assortita con inerte e legante naturale, posto in opera per la formazione di fondazione stradale o cortiliva, compreso la sparsa a strati di spessore in soffice non superiore ai cm 15, la sua cilindratura e compattazione previo innaffiamento nonché i ricarichi e conguagli sino ad ottenere un piano perfettamente livellato e sagomato atto a ricevere un costante spessore di conglomerato. Misura dei materiali in cumulo o su autocarri in arrivo: - per quantità fino a m <sup>3</sup> 300 <b>euro (quaranta/00)</b>	m <sup>3</sup>	40,00
Nr. 33 F01009.a	Prefabbricato modulare componibile, con possibilità di aggregazione verticale e orizzontale, costituito da una struttura in profili di acciaio (montanti angolari, tetto e basamento) e pannelli di tamponatura rimovibili. Tetto in lamiera zincata da 6/10 dotato di struttura che permette il sollevamento dall'alto o di tasche per il sollevamento con carrello elevatore, soffitto e pareti in pannelli sandwich da 40 mm, con due lamiere d'acciaio zincate e preverniciate intercapedine in schiuma di poliuretano espanso autoestinguente densità 40 kg/m <sup>3</sup> , pavimenti in pannelli di agglomerato di legno truciolare idrofugo con piano di calpestio in piastrelle di vinile omogeneo, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne, impianto elettrico rispondente alla legge 46/90, con conduttori con grado di isolamento 1000 V, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente e interruttore generale magnetotermico differenziale: soluzioni per mense, uffici e spogliatoi, con una finestra e portoncino esterno; costo di utilizzo della soluzione per un mese (esclusi gli arredi): dimensioni 4920 mm x 2460 mm con altezza pari a 2400 mm <b>euro (ottantacinque/40)</b>	cad	85,40
Nr. 34 F01012	Trasporto in cantiere, montaggio e smontaggio di baraccamenti modulari componibili, compreso allacciamenti alle reti di servizi <b>euro (seicentotredici/98)</b>	cad	613,98
Nr. 35 F01013.b	Prefabbricato monoblocco con pannelli di tamponatura strutturali, tetto in lamiera grecata zincata, soffitto in doghe preverniciate con uno strato di lana di roccia, pareti in pannelli sandwich da 50 mm, con due lamiere d'acciaio zincate e preverniciate coibentate con poliuretano espanso autoestinguente, pavimento in lastre di legno truciolare idrofugo con piano di calpestio in guaina di pvc pesante, serramenti in alluminio anodizzato con barre di protezione esterne, impianto elettrico canalizzato rispondente alla legge 46/90, interruttore generale magnetotermico differenziale, tubazioni e scatole in materiale termoplastico autoestinguente: soluzione per mense, spogliatoi, guardiole,...con una finestra e portoncino esterno semivetrato; costo di utilizzo della soluzione per un mese (esclusi gli arredi): dimensioni 4500 x 2400 mm con altezza pari a 2700 mm <b>euro (cinquanta/57)</b>	cad	50,57
Nr. 36 F01014	Trasporto in cantiere, posizionamento e rimozione di monoblocco prefabbricato con pannelli di tamponatura strutturali, compreso allacciamenti alle reti di servizi <b>euro (duecentotantasei/33)</b>	cad	286,33
Nr. 37 F01016	Bagno chimico portatile, realizzato in materiale plastico antiurto, delle dimensioni di 110 x 110 x 230 cm, peso 75 kg, allestimento in opera e successivo smontaggio a fine lavori, manutenzione settimanale comprendente il risucchio del liquame, lavaggio con lancia a pressione della cabina, immissione acqua pulita con disgregante chimico, fornitura carta igienica, trasporto e smaltimento rifiuti speciali, costo di utilizzo mensile <b>euro (centotrenta/00)</b>	cad	130,00
Nr. 38 F01017.a	Recinzione provvisoria modulare da cantiere in pannelli di altezza 2.000 mm e larghezza 3.500 mm, con tamponatura in rete elettrosaldata con maglie da 35 x 250 mm e tubolari laterali o perimetrali di diametro 40 mm, fissati a terra su basi in calcestruzzo delle dimensioni di 700 x 200 mm, altezza 120 mm ed uniti tra loro con giunti zincati con collare, comprese aste di controventatura: allestimento in opera e successivo smontaggio e rimozione a fine lavori <b>euro (uno/14)</b>	cad	1,14
Nr. 39 F01042.f	Segnalamento di cantieri temporanei costituito da cartelli conformi alle norme stabilite dal Codice della Strada e dal Regolamento di attuazione, con scotolatura perimetrale di rinforzo e attacchi universali saldati sul retro: cartello triangolare, fondo giallo (in osservanza del Regolamento di attuazione del Codice della strada, fig. II 383 ÷ 390, 404), in lamiera di acciaio spessore 10/10 mm; costo di utilizzo del segnale per un mese: lato 120 cm, rifrangenza classe 2		





Elab. 14

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA  
COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO  
PROVINCIA DI BOLOGNA

STAZIONE APPALTANTE  
COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

Interventi di manutenzione straordinaria  
del Ponte Bailey sul torrente Samoggia  
1° STRALCIO ESECUTIVO

Diagramma di Gantt

Bologna, luglio '13

*Studio Tecnico*  
*Dott. Ing. Giovanni Picone Chiodo*  
*Via Marco Emilio Lepido, 367 - 40132 Bologna*  
*e-mail: ing.picone@gmail.com*  
*Tel./Fax: 051402652*

# ALLEGATO "A"

**Comune di Anzola dell'Emilia**  
Provincia di BO

## **DIAGRAMMA DI GANTT**

### **Cronoprogramma dei lavori**

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emilia (BO)

Anzola dell'Emilia, 02/07/2013

**IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA**  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---



Comune di Anzola dell'Emlia  
Provincia di BO

# PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emlia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emlia (BO)

Anzola dell'Emlia, 02/07/2013

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---

per presa visione  
IL COMMITTENTE  
(Direttore d'Area - Lavori Pubblici Fornalè Davide)

---

Ingegnere Picone Chiodo Giovanni  
Via M. E. Lepido, 367  
40132 Bologna (BO)  
051402652 - 051402652  
ing.picone@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	Opera Stradale
OGGETTO:	Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia
Importo presunto dei Lavori:	133.022,32 euro
Numero imprese in cantiere:	2 (previsto)
Numero di lavoratori autonomi:	2 (previsto)
Numero massimo di lavoratori:	4 (massimo presunto)
Entità presunta del lavoro:	140 uomini/giorno
Data inizio lavori:	09/09/2013
Data fine lavori (presunta):	07/11/2013
Durata in giorni (presunta):	60

## Dati del CANTIERE:

Indirizzo	Via Stradellazzo
Città:	Anzola dell'Emlia (BO)

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale: Comune di Anzola dell'Emilia  
Indirizzo: Via Grimandi, 1  
Città: Anzola dell'Emilia (BO)  
Telefono / Fax: 0516502111

## nella Persona di:

Nome e Cognome: Davide Fornalè  
Qualifica: Direttore d'Area - Lavori Pubblici  
Indirizzo: Via Grimandi, 1  
Città: Anzola dell'Emilia (BO)  
Telefono / Fax: 0516502111

# RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## Progettista:

Nome e Cognome:	Giovanni Picone Chiodo
Qualifica:	Ingegnere
Indirizzo:	Via M. E. Lepido, 367
Città:	Bologna (BO)
CAP:	40132
Telefono / Fax:	051402652 051402652
Indirizzo e-mail:	ing.picone@gmail.com
Codice Fiscale:	PCNGNN70B27C351K
Partita IVA:	02330301207

## Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:	Giovanni Picone Chiodo
Qualifica:	Ingegnere



**Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:**

---

Nome e Cognome: Giovanni Picone Chiodo  
Qualifica: Ingegnere  
Indirizzo: Via M. E. Lepido, 367  
Città: Bologna (BO)  
CAP: 40132  
Telefono / Fax: 051402652 051402652  
Indirizzo e-mail: ing.picone@gmail.com  
Codice Fiscale: PCNGNN70B27C351K  
Partita IVA: 02330301207

**Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:**

---

Nome e Cognome: Giovanni Picone Chiodo  
Qualifica: Ingegnere

## DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area del cantiere comprende il Ponte Bailey sul Torrente Samoggia e gli argini in cui si trovano le spalle. Viene ricompresa nell'area di cantiere anche la strada che da Via Stradellazzo arriva al Ponte come area di accesso al cantiere ed area di stoccaggio.

# DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Gli interventi consistono nella demolizione della spalla in legno lato Santa Maria in Strada e rifacimento nuova spalla in c.c.a., realizzazione nuovi appoggi sulle spalle, sabbiatura del ponte e verniciatura, nuova pavimentazione in lamiera, parapetto in grigliato.

## AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area di cantiere si trova in parte sugli argini, soprattutto si dovrà avere cura dello scavo da eseguire sul lato Santa Maria in Strada per realizzare la nuova spalla. Verranno realizzati ponteggi sotto il piano viabile del ponte per consentire lavori.

Non è segnalata la presenza di sottoservizi poichè in presenza di scavo su argine.

## FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La viabilità del ponte è interdetta al passaggio sia di mezzi che di persone. In caso di piena del Torrente Samoggia i lavori dovranno essere sospesi.

## RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Non si registrano particolari rischi che le lavorazioni del cantiere possono comportare per l'ambiente circostante. Le case si trovano distanti dal cantiere e quindi non vi è rischio per polveri o rumori.

# DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Trattasi di terreno su argine, la tipologia del terreno è stata studiata nella relazione geologica allegata al Progetto.

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

# SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

# LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

## ALLESTIMENTO CANTIERE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Smobilizzo del cantiere

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

### Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori. La recinzione dovrà essere di altezza non minore a quella richiesta dal vigente regolamento edilizio, realizzata con lamiere grecate, reti o altro efficace sistema di confinamento, adeguatamente sostenute da paletti in legno, metallo, o altro infissi nel terreno.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;  
Addetto alla realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Sega circolare;
- f) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- g) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

### Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari costituiti da locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o in strutture prefabbricate appositamente approntate, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per il ricambio dei vestiti.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.



Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;  
Addetto all'allestimento di servizi igienico-sanitari costituiti da locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o in strutture prefabbricate appositamente approntate, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per il ricambio dei vestiti.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;  
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;  
b) Attrezzi manuali;  
c) Ponte su cavalletti;  
d) Ponteggio mobile o trabattello;  
e) Scala doppia;  
f) Scala semplice;  
g) Sega circolare;  
h) Smerigliatrice angolare (flessibile);  
i) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

## Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (fase)

Operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio metallico fisso, di tipologia a tubi e giunti, a telai prefabbricati, o a montanti e traversi prefabbricati, in conformità alle istruzioni del libretto di Autorizzazione Ministeriale e secondo le procedure del PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio).

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;  
2) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;  
Addetto alle operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio metallico fisso, di tipologia a tubi e giunti, a telai prefabbricati, o a montanti e traversi prefabbricati, in conformità alle istruzioni del libretto di Autorizzazione Ministeriale e secondo le procedure del PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio).

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;  
b) Movimentazione manuale dei carichi;  
c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Argano a bandiera;  
b) Attrezzi manuali;  
c) Ponteggio metallico fisso;  
d) Scala semplice;  
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni;

Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

## Smobilizzo del cantiere (fase)

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;  
Addetto allo smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:  
a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Argano a bandiera;
- c) Attrezzi manuali;
- d) Ponte su cavalletti;
- e) Ponteggio metallico fisso;
- f) Ponteggio mobile o trabattello;
- g) Scala doppia;
- h) Scala semplice;
- i) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

## Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (fase)

Operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio metallico fisso, di tipologia a tubi e giunti, a telai prefabbricati, o a montanti e traversi prefabbricati, in conformità alle istruzioni del libretto di Autorizzazione Ministeriale e secondo le procedure del PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio).

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;  
Addetto alle operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponteggio metallico fisso, di tipologia a tubi e giunti, a telai prefabbricati, o a montanti e traversi prefabbricati, in conformità alle istruzioni del libretto di Autorizzazione Ministeriale e secondo le procedure del PiMUS (Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio).  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:  
a) DPI: addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Elettrocuzione;
- b) Movimentazione manuale dei carichi;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Argano a bandiera;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Ponteggio metallico fisso;
- d) Scala semplice;
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

## DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Rimozione pavimentazione in lamiera
- Rimozione di spalla in legno
- Smontaggio Reticolare Ponte

### Rimozione pavimentazione in lamiera (fase)

Rimozione della pavimentazione, compresa la spicconatura della malta di allattamento, e dell'impermeabilizzazione su balconi e logge, eseguita mediante l'utilizzo del martello demolitore elettrico e attrezzi manuali. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto orizzontale e verticale del materiale di risulta, la cernita e l'accatastamento dei materiali eventualmente recuperabili.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge;  
Addetto alla rimozione della pavimentazione, compresa la spicconatura della malta di allattamento, e dell'impermeabilizzazione su balconi e logge, eseguita mediante l'utilizzo del martello demolitore elettrico e attrezzi manuali.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed imperforabile; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Argano a bandiera;
- b) Argano a cavalletto;
- c) Attrezzi manuali;
- d) Compressore con motore endotermico;
- e) Martello demolitore elettrico;
- f) Martello demolitore pneumatico;
- g) Ponteggio metallico fisso;
- h) Ponteggio mobile o trabattello;
- i) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto.

### Rimozione di spalla in legno (fase)

Rimozione della spalla in legno, eseguita mediante l'utilizzo del martello demolitore elettrico e attrezzi manuali. Durante la fase lavorativa si prevede il trasporto orizzontale e verticale del materiale di risulta.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti;  
Addetto alla rimozione del calcestruzzo ammalorato di elementi strutturali come travi, pilastri, setti, ecc., fino allo scoprimento dei ferri di armatura e loro pulizia da ossidi, eseguita mediante l'utilizzo del martello demolitore elettrico e attrezzi manuali.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed imperforabile; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Inalazione polveri, fibre;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;
- d) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore con motore endotermico;
- c) Martello demolitore elettrico;
- d) Martello demolitore pneumatico;
- e) Ponte su cavalletti;
- f) Ponteggio mobile o trabattello;
- g) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Scoppio; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

## Smontaggio Reticolare Ponte (fase)

Smontaggio ponte Bailey

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro con gru.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey;  
Addetto alle operazioni di montaggio, trasformazione e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchio e imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Rumore;
- c) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Trapano elettrico;
- d) Sega a disco per metalli;
- e) Cannello per saldatura ossiacetilenica;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre;

Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni.

## SCAVO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Scavo di sbancamento
- Scavo a sezione obbligata
- Rinterro di scavo

### Scavo di sbancamento (fase)

Scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo di sbancamento;  
Addetto all'esecuzione di scavi di sbancamenti a cielo aperto eseguiti con l'ausilio di mezzi meccanici (pala meccanica e/o escavatore) e/o a mano.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo scavo di sbancamento;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e impermeabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Incendi, esplosioni;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

### Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;  
Addetto alla esecuzione di scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligatoria;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Incendi, esplosioni;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## Rinterro di scavo (fase)

Rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Escavatore.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al rinterro di scavo;

Addetto al rinterro e compattazione di scavi precedentemente eseguiti, a mano e/o con l'ausilio di mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al rinterro di scavo;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucciolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Incendi, esplosioni;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## CEMENTO ARMATO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Getto in calcestruzzo per opere non strutturali

Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione

Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione

Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione

## Getto in calcestruzzo per opere non strutturali (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere non strutturali.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali;

Addetto all'esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere non strutturali.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;  
b) Attrezzi manuali;  
c) Betoniera a bicchiere;  
d) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

## Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase)

Realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

Addetto alla realizzazione della carpenteria per strutture di fondazione diretta, come plinti, travi rovesce, travi portatompagno, ecc. e successivo disarmo.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;  
b) Attrezzi manuali;  
c) Scala semplice;  
d) Sega circolare;  
e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di strutture in fondazione.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

Addetto alla lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di strutture in fondazione.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **d)** cintura di sicurezza; **e)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Punture, tagli, abrasioni;
- b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponte su cavalletti;
- c) Scala semplice;
- d) Trancia-piegaferris;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

## Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase)

Esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

Macchine utilizzate:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autopompa per cls.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto all'esecuzione di getti di cls per la realizzazione di strutture in fondazione, dirette (come plinti, travi rovesce, platee, ecc.).

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in elevazione;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di sicurezza; **d)** cinture di sicurezza; **e)** indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Gruppo elettrogeno;
- d) Scala semplice;
- e) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

## OPERE DI SOSTEGNO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.

Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.

Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.

## Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (fase)

Realizzazione della carpenteria per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Addetto alla realizzazione della carpenteria per strutture in elevazione, come travi, pilastri, sbalzi, ecc. e successivo disarmo.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** stivali di



sicurezza; **d**) cinture di sicurezza; **e**) indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

b) Ponteggio mobile o trabattello;

c) Scala semplice;

d) Sega circolare;

e) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di muri di sostegno in c.a..

Macchine utilizzate:

1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;

Addetto alla lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di tondini di ferro per armature di muri di sostegno in c.a..

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) guanti; **c**) calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile; **d**) cintura di sicurezza; **e**) occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Punture, tagli, abrasioni;

b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

b) Ponte su cavalletti;

c) Scala semplice;

d) Trancia-piegaferrì;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto;

Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

## Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;

2) Autopompa per cls.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;

Addetto all'esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di muri di sostegno in c.a.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) guanti; **b**) casco; **c**) stivali di sicurezza; **d**) cinture di sicurezza; **e**) indumenti protettivi (tute).

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;

b) Attrezzi manuali;

- c) Gruppo elettrogeno;
  - d) Ponteggio mobile o trabattello;
  - e) Scala semplice;
  - f) Vibratore elettrico per calcestruzzo;
- Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

## ACCIAIO

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

- Montaggio Reticolare Ponte
- Montaggio di pavimentazione in lamiera
- Posa di ringhiere e parapetti

### Montaggio Reticolare Ponte (fase)

Montaggio di elementi in acciaio e loro posizionamento in quota, delle controventature e dell'orditura secondaria per la posa in opera del ponte Bailey.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;  
Addetto al montaggio delle capriate in acciaio e loro posizionamento in quota, delle controventature e dell'orditura secondaria per la posa in opera della copertura continua.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** elmetto (sia per gli addetti al montaggio che per quanti partecipano al lavoro da terra; tali elmetti devono essere corredati da cinghia sottogola, indispensabile soprattutto per chi, lavorando in elevazione, è impossibilitato a recuperare facilmente il casco eventualmente perduto); **b)** guanti; **c)** cintura di sicurezza a dissipazione di energia; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile; **e)** occhiali.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Movimentazione manuale dei carichi;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Avvitatore elettrico;
- d) Ponteggio metallico fisso;
- e) Saldatrice elettrica;
- f) Scala semplice;
- g) Smerigliatrice angolare (flessibile);

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Ustioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre.

### Montaggio di pavimentazione in lamiera (fase)

Montaggio di pavimentaione realizzata con lastre di acciaio.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata;  
Addetto al montaggio di copertura realizzata con lastre di acciaio a protezione multistrato a profilo grecato.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** grembiuli di cuoio; **d)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori; **g)** cintura di sicurezza; **h)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Rumore;
- c) Vibrazioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio metallico fisso;
- c) Ponteggio mobile o trabattello;
- d) Scala doppia;
- e) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

## Posa di ringhiere e parapetti (fase)

Posa di ringhiere e parapetti in ferro.

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti;  
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti in ferro.  
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto alla posa di ringhiere e parapetti;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** guanti; **b)** casco; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo ed impermeabile; **d)** occhiali; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Ponteggio metallico fisso;
- c) Saldatrice elettrica;
- d) Scala semplice;
- e) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- f) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Scivolamenti, cadute a livello; Elettrocuzione; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Ustioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre.

## STRADE

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Formazione di fondazione stradale

Formazione di manto di usura e collegamento

Posa di segnali stradali  
Realizzazione di segnaletica orizzontale

## Formazione di fondazione stradale (fase)

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di fondazione stradale;  
Addetto alla formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Formazione di manto di usura e collegamento (fase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Rullo compressore;
- 2) Finitrice.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;  
Addetto alla formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Ustioni;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Posa di segnali stradali (fase)

Posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di segnali stradali;

Addetto alla posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di segnali stradali;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Movimentazione manuale dei carichi;
- c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase)

Realizzazione della segnaletica stradale orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

- a) DPI: addetto verniciatrice segnaletica stradale;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Compressore elettrico;
- c) Pistola per verniciatura a spruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scoppio; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Nebbie.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Inalazione polveri, fibre;
- 5) Incendi, esplosioni;
- 6) Investimento, ribaltamento;
- 7) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
- 8) Movimentazione manuale dei carichi;
- 9) Punture, tagli, abrasioni;
- 10) Rumore;
- 11) Seppellimento, sprofondamento;
- 12) Ustioni;
- 13) Vibrazioni.

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Smontaggio Reticolare Ponte;

**Prescrizioni Esecutive:**

Nei lavori in quota, ogni qualvolta non siano attuabili le misure di prevenzione e protezione collettiva, si devono utilizzare dispositivi di protezione individuale contro le cadute dall'alto. In particolare sono da prendere in considerazione specifici sistemi di sicurezza che consentono una maggior mobilità del lavoratore quali: avvolgitori/svolgitori automatici di fune di trattenuta; sistema a guida fissa e ancoraggio scorrevole, altri sistemi analoghi.

- b) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo;

**Prescrizioni Esecutive:**

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

- c) Nelle lavorazioni: Montaggio Reticolare Ponte;

**Prescrizioni Organizzative:**

Prima dell'inizio dell'opera deve essere messa a disposizione dei responsabili del lavoro, degli operatori e degli organi di controllo, la seguente documentazione tecnica: **a)** piano di lavoro sottoscritto dalla o dalle ditte e dai tecnici interessati che descriva chiaramente le modalità di esecuzione delle operazioni di montaggio e la loro successione; **b)** procedure di sicurezza da adottare nelle varie fasi di lavoro fino al completamento dell'opera; **c)** nel caso di più ditte operanti nel cantiere, cronologia degli interventi da parte delle diverse ditte interessate. In mancanza di tale documentazione tecnica, della quale dovrà essere fatta esplicita menzione nei documenti di appalto, è fatto divieto di eseguire operazioni di montaggio.

**Riferimenti Normativi:**

Circolare Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale n.13/82, Art.22.

- d) Nelle lavorazioni: Montaggio Reticolare Ponte;

**Prescrizioni Organizzative:**

Nelle operazioni di montaggio di strutture prefabbricate, quando esiste pericolo di caduta di persone, deve essere attuata almeno una delle seguenti misure di sicurezza atte ad eliminare il predetto pericolo: **a)** impiego di impalcatura, ponteggio o analoga opera provvisoria; **b)** adozione di cinture di sicurezza con bretelle collegate a fune di trattenuta di lunghezza tale da limitare l'eventuale caduta a non oltre 1,5 m; **c)** adozioni di reti di sicurezza; **d)** adozione di sistemi o procedure espressamente citati nelle istruzioni scritte fornite dal fornitore o dalla ditta di montaggio. Nella costruzione di edifici, in luogo del punto a), possono essere adottate difese applicate alle strutture prefabbricate a piè d'opera ovvero immediatamente dopo il loro montaggio, costituite da parapetto normale con arresto al piede, ovvero del parapetto normale, arretrato di 30 cm rispetto al filo esterno del struttura alla quale è affiancato, e sottostante mantovana, in corrispondenza dei luoghi di stazionamento e di transito accessibile.

- e) Nelle lavorazioni: Montaggio di pavimentazione in lamiera;

**Prescrizioni Esecutive:**

Prima di procedere alla esecuzione di lavori su tetti, lucernari, coperture simili, deve essere accertato che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso degli operai e dei materiali di impiego. Nel caso in cui sia dubbia tale resistenza, devono essere adottati i necessari apprestamenti atti a garantire la incolumità delle persone addette, disponendo a seconda dei casi, tavole sopra le orditure, sottopalchi e facendo uso di cinture di sicurezza.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 148.

- f) Nelle lavorazioni: Montaggio di pavimentazione in lamiera; Posa di ringhiere e parapetti;

**Prescrizioni Organizzative:**

Le aperture lasciate nei solai o nelle piattaforme di lavoro devono essere circondate da normale parapetto e da tavola fermapiede oppure devono essere coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza non inferiore a quella del piano di calpestio dei ponti di servizio. Qualora le aperture vengano usate per il passaggio di materiali o di persone, un lato del parapetto può essere costituito da una barriera mobile non asportabile, che deve essere aperta soltanto per il tempo necessario al passaggio. Le aperture nei muri prospicienti il vuoto o vani che abbiano una profondità superiore a m 0,50 devono essere munite di normale parapetto e tavole fermapiede oppure essere convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 146.

## RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

**Descrizione del Rischio:**

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

**MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:**

- a) Nelle lavorazioni: Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Smobilizzo del cantiere; Posa di ringhiere e parapetti;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Addetti all'imbracatura: verifica imbraco.** Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

**Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico.** Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.

**Addetti all'imbracatura: allontanamento.** Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.

**Addetti all'imbracatura: attesa del carico.** E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

**Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo.** E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.

**Addetti all'imbracatura: sgancio del carico.** Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.

**Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio.** Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

- b) Nelle lavorazioni: Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno;

**Prescrizioni Organizzative:**

Il materiale di demolizione non deve essere gettato dall'alto, ma deve essere trasportato oppure convogliato in appositi canali, il cui estremo inferiore non deve risultare ad altezza maggiore di m 2 dal livello del piano di raccolta. I canali suddetti devono essere costruiti in modo che ogni tronco imbocchi nel tronco successivo; gli eventuali raccordi devono essere adeguatamente rinforzati. L'imboccatura superiore del canale deve essere sistemata in modo che non possano cadervi accidentalmente persone. Ove sia costituito da elementi pesanti od ingombranti, il materiale di demolizione deve essere calato a terra con mezzi idonei. L'accesso allo sbocco dei canali di scarico per il caricamento ed il trasporto del materiale accumulato deve essere consentito soltanto dopo che sia stato sospeso lo scarico dall'alto.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 153; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 152.

## RISCHIO: "Elettrocuzione"

**Descrizione del Rischio:**

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso;

Prescrizioni Organizzative:

Quando occorre effettuare lavori non elettrici in prossimità di linee elettriche o di impianti elettrici con parti attive non protette o che per circostanze particolari si debbano ritenere non sufficientemente protette, ferme restando le norme di buona tecnica, si deve rispettare almeno una delle seguenti precauzioni: a) mettere fuori tensione ed in sicurezza le parti attive per tutta la durata dei lavori; b) posizionare ostacoli rigidi che impediscano l'avvicinamento alle parti attive; c) tenere in permanenza, persone, macchine operatrici, apparecchi di sollevamento, ponteggi ed ogni altra attrezzatura a distanza di sicurezza.

Prescrizioni Esecutive:

La distanza di sicurezza deve essere tale che non possano avvenire contatti diretti o scariche pericolose per le persone tenendo conto del tipo di lavoro, delle attrezzature usate e delle tensioni presenti e comunque la distanza di sicurezza non deve essere inferiore ai seguenti limiti:  $U_n$  [kV]  $\leq 1$  allora  $D$  [m]  $\geq 3$ ;  $1 < U_n$  [kV]  $\leq 30$  allora  $D$  [m]  $\geq 3,5$ ;  $30 < U_n$  [kV]  $\leq 132$  allora  $D$  [m]  $\geq 5$ ;  $U_n$  [kV]  $> 132$  allora  $D$  [m]  $\geq 7$

o a quelli risultanti dall'applicazione delle pertinenti norme tecniche.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 117.

## RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

Descrizione del Rischio:

Lesioni all'apparato respiratorio ed in generale alla salute del lavoratore derivanti dall'esposizione per l'impiego diretto di materiali in grana minuta, in polvere o in fibrosi e/o derivanti da lavorazioni o operazioni che ne comportano l'emissione.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Rimozione di spalla in legno;

Prescrizioni Organizzative:

**Demolizioni: inumidimento materiali.** Durante i lavori di demolizione si deve provvedere a ridurre il sollevamento della polvere, irrorando con acqua le murature ed i materiali di risulta.

**Demolizioni: materiali contenenti amianto.** Prima di procedere alla demolizione del manufatto accertarsi che lo stesso non presenti materiali contenenti amianto, ed eventualmente procedere alla loro eliminazione preventiva in conformità a quanto disposto dal D.M. Sanità del 6.09.1994.

**Demolizioni: stoccaggio ed evacuazione detriti.** Curare che lo stoccaggio e l'evacuazione dei detriti e delle macerie avvengano correttamente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 96; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 153.

## RISCHIO: "Incendi, esplosioni"

Descrizione del Rischio:

Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Esecutive:

Assicurarsi che nella zona di lavoro non vi siano cavi, tubazioni, ecc. interrati interessate dal passaggio di corrente elettrica, gas, acqua, ecc.

## RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

Descrizione del Rischio:

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

## MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Posa di segnali stradali; Realizzazione di segnaletica orizzontale;

Prescrizioni Esecutive:

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.



- b) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della finitrice, dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

## RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

Descrizione del Rischio:

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Smontaggio Reticolare Ponte;

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

## RISCHIO: "Movimentazione manuale dei carichi"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Montaggio Reticolare Ponte; Posa di segnali stradali;

Prescrizioni Organizzative:

**Movimentazione manuale dei carichi: misure generali.** Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

**Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro.** Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro: **a)** organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute; **b)** valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione; **c)** evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta; **d)** sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.

**Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento.** La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** il carico è troppo pesante; **b)** è ingombrante o difficile da afferrare; **c)** è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; **d)** è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; **e)** può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto. Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** è eccessivo; **b)** può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco; **c)** può comportare un movimento brusco del carico; **d)** è compiuto col corpo in posizione instabile. Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta; **b)** il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione; **c)** il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi; **d)** il pavimento o il punto di appoggio sono instabili; **e)** la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate. L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze: **a)** sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati; **b)** pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti; **c)** distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto; **d)** un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

Prescrizioni Esecutive:

**Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio.** Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 33.

## RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

Descrizione del Rischio:

Lesioni per punture, tagli, abrasioni di parte del corpo per contatto accidentale dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.;

Prescrizioni Esecutive:

I ferri d'attesa sporgenti vanno adeguatamente segnalati e protetti con nastro colorato e/o mediante tavole legate provvisoriamente agli stessi.

## RISCHIO: Rumore

Descrizione del Rischio:

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Smobilizzo del cantiere; Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Posa di segnali stradali;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- b) Nelle lavorazioni: Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smontaggio Reticolare Ponte; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Montaggio Reticolare Ponte;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di

utilizzo.

- c) Nelle lavorazioni: Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno; Getto in calcestruzzo per opere non strutturali; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Montaggio di pavimentazione in lamiera; Posa di ringhiere e parapetti; Realizzazione di segnaletica orizzontale;

**Fascia di appartenenza.** Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

#### Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro.** I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

## RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

Descrizione del Rischio:

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento;

Prescrizioni Organizzative:

**Scavi: armature del fronte.** Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 119.

- b) Nelle lavorazioni: Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo;

Prescrizioni Esecutive:

E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

- c) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

**Scavi in trincea, pozzi, cunicoli: armature di sostegno.** Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Qualora la lavorazione richieda che il lavoratore operi in posizione curva, anche per periodi di tempo limitati, la suddetta armatura di sostegno dovrà essere posta in opera già da profondità maggiori od uguali a 1,20 m. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee precauzioni e armature devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

**Scavi in trincea: sbadacchiature vietate.** Le pareti inclinate non dovranno essere armate con sbadacchi orizzontali in quanto i puntelli ed i traversi potrebbero slittare verso l'alto per effetto della spinta del terreno. Si dovrà verificare che le pareti inclinate abbiano pendenza di sicurezza.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 119.

- d) Nelle lavorazioni: Rinterro di scavo;

Nei lavori di rinterro con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai, oltre che nel campo di azione dell'escavatore, anche alla base dello scavo.

## RISCHIO: "Ustioni"

### Descrizione del Rischio:

Ustioni conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori.

## RISCHIO: Vibrazioni

### Descrizione del Rischio:

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno; Montaggio di pavimentazione in lamiera;

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s<sup>2</sup>"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, guanti che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio, maniglie che attenuano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio.

# ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Argano a cavalletto;
- 4) Attrezzi manuali;
- 5) Attrezzi manuali;
- 6) Avvitatore elettrico;
- 7) Betoniera a bicchiere;
- 8) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
- 9) Compressore con motore endotermico;
- 10) Compressore elettrico;
- 11) Gruppo elettrogeno;
- 12) Martello demolitore elettrico;
- 13) Martello demolitore pneumatico;
- 14) Pistola per verniciatura a spruzzo;
- 15) Ponte su cavalletti;
- 16) Ponteggio metallico fisso;
- 17) Ponteggio mobile o trabattello;
- 18) Saldatrice elettrica;
- 19) Scala doppia;
- 20) Scala semplice;
- 21) Scala semplice;
- 22) Sega a disco per metalli;
- 23) Sega circolare;
- 24) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 25) Trancia-piegaferrì;
- 26) Trapano elettrico;
- 27) Trapano elettrico;
- 28) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

## Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono delle opere provvisorie che vengono predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Controllare la stabilità, solidità e completezza dell'andatoia o passerella, rivolgendo particolare attenzione al tavolato di calpestio ed ai parapetti; **2)** Evitare di sovraccaricare l'andatoia o passerella; **3)** Ogni anomalia o instabilità dell'andatoia o passerella, andrà tempestivamente segnalata al preposto e/o al datore di lavoro.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Le andatoie o passerelle devono avere larghezza non inferiore a m 0.60 se destinate al solo passaggio dei lavoratori, a m 1.20 se destinate anche al trasporto dei materiali; **2)** La pendenza non deve essere superiore al 50%; **3)** Per andatoie lunghe, la passerella dovrà esser interrotta da pianerottoli di riposo; **4)** Sul calpestio delle andatoie e passerelle, andranno fissati listelli trasversali a distanza non superiore al passo di un uomo carico; **5)** I lati delle andatoie e passerelle prospicienti il vuoto, dovranno essere munite di normali parapetti e tavole fermapiede; **6)** Qualora le andatoie e passerelle costituiscano un passaggio stabile non provvisorio e sussista la possibilità di caduta di materiali dall'alto, andranno adeguatamente protette a mezzo di un impalcato di sicurezza.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130.

- 2) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi (tute).

## Argano a bandiera

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito da un motore elevatore e dalla relativa struttura di supporto. L'argano a bandiera utilizza un supporto snodato, che consente la rotazione dell'elevatore attorno ad un asse verticale, favorendone l'utilizzo in ambienti ristretti, per sollevare carichi di modeste entità. L'elevatore a bandiera viene utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi. I carichi movimentati non devono essere eccessivamente pesanti ed ingombranti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Argano a bandiera: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) Accertati che il braccio girevole portante l'argano sia stato fissato, mediante staffe, con bulloni a vite muniti di dado e controdado, a parti stabili quali pilastri in cemento armato, ferro o legno; 2) Qualora l'argano a bandiera debba essere collocato su un ponteggio, accertati che il montante su cui verrà ancorato, sia stato raddoppiato; 3) Verifica che sia stata efficacemente transennata l'area di tiro al piano terra; 4) Verifica che l'intero perimetro del posto di manovra sia dotato di parapetto regolamentare; 5) Accertati che siano rispettate le distanze minime da linee elettriche aeree; 6) Assicuratevi dell'affidabilità dello snodo di sostegno dell'argano; 7) Accertati che sussista il collegamento con l'impianto di messa a terra; 8) Verifica l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore; 9) Accertati della funzionalità della pulsantiera di comando; 10) Accertati che sul tamburo di avvolgimento del cavo, sussistano almeno 3 spire in corrispondenza dello svolgimento massimo del cavo stesso; 11) Verificare la corretta installazione e la perfetta funzionalità dei dispositivi di sicurezza (dispositivo di fine corsa di salita e discesa del gancio, dispositivo limitatore di carico, arresto automatico in caso di interruzione dell'alimentazione, dispositivo di frenata per il pronto arresto e fermo del carico, dispositivo di sicurezza del gancio).

**Durante l'uso:** 1) Prendi visione della portata della macchina; 2) Accertati della corretta imbracatura ed equilibratura del carico, e della perfetta chiusura della sicura del gancio; 3) Utilizza dispositivi e contenitori idonei allo specifico materiale da movimentare (secchio, cesta, cassone, ecc.); 4) Impedisci a chiunque di sostare sotto il carico; 5) Effettua le operazioni di sollevamento o discesa del carico con gradualità, evitando brusche frenate o partenze, per non assegnare ulteriori sforzi dinamici; 6) Rimuovi le apposite barriere mobili solo dopo aver indossato la cintura di sicurezza; 7) Evita assolutamente di utilizzare la fune dell'argano per imbracare carichi; 8) Sospendi immediatamente le operazioni quando vi sia presenza di persone esposte al pericolo di caduta di carichi dall'alto o in presenza di vento forte.

**Dopo l'uso:** 1) Provedi a liberare il gancio da eventuali carichi, a riavvolgere la fune portando il gancio sotto il tamburo, a ruotare l'elevatore verso l'interno del piano di lavoro, a interrompere l'alimentazione elettrica e a chiudere l'apertura per il carico con le apposite barriere mobili bloccandole mediante lucchetto o altro sistema equivalente; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto d'uso e segnala eventuali anomalie riscontrate al preposto e/o al datore di lavoro.

**Riferimenti Normativi:**

- 2) D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.  
DPI: utilizzatore argano a bandiera;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Argano a cavalletto

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito da un motore elevatore e dalla relativa struttura di supporto. L'argano a cavalletto ha una struttura di supporto realizzata con due cavalletti: quello anteriore è attrezzato con due staffoni per agevolare l'operatore durante la ricezione del carico; mentre quello posteriore è solidale con i due cassoni per la zavorra. Il dispositivo di elevazione scorre su una rotaia fissa che collega superiormente i due staffoni e permette lo spostamento del materiale fuori dal piano di sostegno. I carichi movimentati non devono essere eccessivamente pesanti ed ingombranti. È assolutamente vietato adibire l'utilizzo al trasporto di persone.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

## Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Argano a cavalletto: misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati che l'argano a cavalletto sia stato installato su superfici piane e ben livellate; **2)** Verifica che sia stata efficacemente transennata l'area di tiro al piano terra; **3)** Verifica che l'intero perimetro del posto di manovra sia dotato di parapetto regolamentare; **4)** Accertati che siano rispettate le distanze minime da linee elettriche aeree; **5)** Assicuratevi dell'affidabilità strutturale del cavalletto portante l'argano; **6)** Assicuratevi dell'affidabilità strutturale dei cassoni per la zavorra, del loro adeguato riempimento (non possono essere utilizzati liquidi ma solo inerti di peso specifico noto) e dell'integrità del relativo dispositivo di chiusura; **7)** Qualora l'argano sia stato ubicato in un piano intermedio del fabbricato, assicuratevi della funzionalità del puntone di reazione o altro tipo di fissaggio; **8)** Accertati che sussista il collegamento con l'impianto di messa a terra; **9)** Verifica l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore; **10)** Accertati della funzionalità della pulsantiera di comando; **11)** Assicuratevi della presenza, nella parte frontale dell'argano, delle tavole fermapiè da 30 cm e degli staffoni di sicurezza (appoggi alti 1,20 m. dal piano di lavoro e sporgenti 20 cm. aventi la funzione di offrire al lavoratore un valido appiglio durante le fasi di ricezione del carico); **12)** Accertati che sul tamburo di avvolgimento del cavo, sussistano almeno 3 spire in corrispondenza dello svolgimento massimo del cavo stesso; **13)** Verificare la corretta installazione e la perfetta funzionalità dei dispositivi di sicurezza (dispositivo di fine corsa di salita e discesa del gancio, dispositivo limitatore di carico, arresto automatico in caso di interruzione dell'alimentazione, dispositivo di frenata per il pronto arresto e fermo del carico, dispositivo di fine corsa ad azione ammortizzata per il carrello dell'argano, dispositivo di sicurezza del gancio); **14)** Accertati del corretto inserimento del perno per il fermo della prolunga del braccio.

**Durante l'uso:** **1)** Prendi visione della portata della macchina: ricordati che la portata varia in funzione delle condizioni d'impiego (come la lunghezza del braccio o la sua inclinazione); **2)** Accertati della corretta imbracatura ed equilibratura del carico, e della perfetta chiusura della sicura del gancio; utilizza dispositivi e contenitori idonei allo specifico materiale da movimentare (secchio, cesta, cassone, ecc.); **3)** Impedisci a chiunque di sostare sotto il carico; **4)** Effettua le operazioni di sollevamento o discesa del carico con gradualità, evitando brusche frenate o partenze, per non assegnare ulteriori sforzi dinamici; **5)** Rimuovi gli staffoni solo dopo aver indossato la cintura di sicurezza; **6)** Evita assolutamente di utilizzare la fune dell'argano per imbracare carichi; **7)** Sospendi immediatamente le operazioni quando vi sia presenza di persone esposte al pericolo di caduta di carichi dall'alto o in presenza di vento forte.

**Dopo l'uso:** **1)** Provedi a liberare il gancio da eventuali carichi, a riavvolgere la fune portando il gancio sotto il tamburo, a bloccare l'argano sul fine corsa interno, a interrompere l'alimentazione elettrica e a chiudere l'apertura per il carico con le apposite barriere mobili bloccandole mediante lucchetto o altro sistema equivalente; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto d'uso e segnala eventuali anomalie riscontrate al preposto e/o al datore di lavoro.

### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore argano a cavalletto;

### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

## Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

## Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati del buono stato della parte lavorativa dell'utensile; **2)** Assicuratevi del buono stato del manico e del suo efficace fissaggio.

**Durante l'uso:** **1)** Utilizza idonei paracolpi quando utilizzi punte e/o scalpelli; **2)** Quando si utilizzano attrezzi ad impatto, provvedi ad allontanare adeguatamente terzi presenti; **3)** Assumi una posizione stabile e corretta; **4)** Evita di abbandonare gli attrezzi nei passaggi (in particolare se sopraelevati), provvedendo a riporli negli appositi contenitori.

**Dopo l'uso:** **1)** Riponi correttamente l'utensile, verificandone lo stato di usura.

### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

## Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** controllare che l'utensile non sia deteriorato; **2)** sostituire i manici che presentino incrinature o scheggiature; **3)** verificare il corretto fissaggio del manico; **4)** selezionare il tipo di utensile adeguato all'impiego; **5)** per punte e scalpelli utilizzare idonei paracolpi ed eliminare le sbavature dalle impugnature.

**Durante l'uso:** **1)** impugnare saldamente l'utensile; **2)** assumere una posizione corretta e stabile; **3)** distanziare adeguatamente gli altri lavoratori; **4)** non utilizzare in maniera impropria l'utensile; **5)** non abbandonare gli utensili nei passaggi ed assicurarli da una eventuale caduta dall'alto; **6)** utilizzare adeguati contenitori per riporre gli utensili di piccola taglia.

**Dopo l'uso:** **1)** pulire accuratamente l'utensile; **2)** riporre correttamente gli utensili; **3)** controllare lo stato d'uso dell'utensile.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

## Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile, commercializzato in tipi alimentati sia in bassa che in bassissima tensione.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Avvitatore elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Assicurati del buono stato dei pressacavi; accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Assicurati che l'utensile sia del tipo a doppio isolamento (220V) o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), e non collegato elettricamente a terra; accertati del corretto funzionamento dell'interruttore.

**Durante l'uso:** **1)** Accertati che il cavo di alimentazione non intralci i passaggi e sia posizionato in modo da evitare che sia soggetto a danneggiamenti; **2)** Accertati che i collegamenti volanti a presa e spina, quando indispensabili, siano realizzati con elementi aventi almeno protezione IP 67 e posizionati fuori dai tratti interrati; **3)** Utilizza prolunghe realizzate secondo le norme di sicurezza (cavo per posa mobile) per portare l'alimentazione in luoghi ove non sono presenti quadri elettrici, evitando assolutamente di approntare prolunghe artigianalmente; **4)** Utilizza l'impugnatura della spina per disconnetterla da una presa, evitando accuratamente di farlo tendendo il cavo; evita di connettere la spina su prese in tensione, accertandoti preventivamente che risultino "aperti" sia l'interruttore dell'apparecchiatura elettrica che quello posto a monte della spina; **5)** Non richiudere mai un circuito elettrico disconnesso automaticamente dai dispositivi di protezione, senza prima aver individuato e riparato il guasto; **6)** Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica e riponi l'utensile nell'apposito contenitore; ripulisci con cura i cavi di alimentazione prima di provvedere a riporli.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9



- 2) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti.

## Betoniera a bicchiere

La betoniera a bicchiere è una macchina destinata al confezionamento di malta, di dimensioni contenute, costituita da una vasca di capacità solitamente di 300-500 litri, montata su di un asse a due ruote per facilitarne il trasporto. Il motore, frequentemente elettrico, è contenuto in un armadio metallico laterale con gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio del tamburo di impasto. Il tamburo (o bicchiere), al cui interno sono collocati gli organi lavoratori, è dotato di una apertura per consentire il carico e lo scarico del materiale. Quest'ultima operazione avviene manualmente attraverso un volante laterale che comanda l'inclinazione del bicchiere e il rovesciamento dello stesso per la fuoriuscita dell'impasto. Durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. Solitamente questo tipo di macchina viene utilizzato per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di calcestruzzi se occorrenti in piccole quantità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Betoniera a bicchiere: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni (carter) da contatto accidentale degli ingranaggi, delle pulegge, delle cinghie e degli altri organi di trasmissione del moto (lo sportello del vano motore della betoniera non costituisce protezione); **2)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **3)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **4)** Accertati che il volante di comando azionante il ribaltamento del bicchiere, abbia i raggi accecati nei punti in cui esiste il pericolo di tranciamento; **5)** Assicurati che il pedale di sgancio del volante azionante il ribaltamento del bicchiere sia dotato di protezione al di sopra ed ai lati; **6)** Nel caso che la pulsantiera di comando sia esterna al vano motore, assicurati della presenza di un lucchetto sullo sportello della pulsantiera stessa; **7)** Accertati che in prossimità della macchina siano presenti cartelli con l'indicazione delle principali norme d'uso e di sicurezza; **8)** Verifica che i comandi siano dotati di dispositivi efficienti per impedire l'avviamento accidentale del motore; **9)** Assicurati della stabilità del terreno dove è stata installata la macchina (assenza di cedimenti) e dell'efficacia del drenaggio (assenza di ristagni d'acqua); **10)** Accertati della stabilità della macchina; **11)** In particolare se la betoniera è dotata di pneumatici per il traino, assicurati che non siano stati asportati, verifica il loro stato manutentivo e la pressione di gonfiaggio, l'azionamento del freno di stazionamento e/o l'inserimento di cunei in legno; **12)** Inoltre, se sono presenti gli appositi regolatori di altezza, verificane il corretto utilizzo o, in loro assenza, accertati che vengano utilizzati assi di legno e mai pietre o mattoni; **13)** Assicurati, nel caso in cui l'impasto viene scaricato all'interno di fosse accessibili dalla benna della gru, che i parapetti posti a protezione di tali fosse siano efficienti ed in grado di resistere ad eventuali urti con le benne stesse; **14)** Accertati del buono stato dei collegamenti elettrici e di messa a terra e verifica l'efficienza degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra; **15)** Assicurati che gli indumenti che indossi non presentino possibili appigli (lacci, tasche larghe, maniche ampie, ecc.) che potrebbero agganciarsi negli organi in moto.

**Durante l'uso:** **1)** Evita assolutamente di asportare o modificare le protezioni degli organi in moto; evita assolutamente di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione (pulizia, lubrificazione, riparazione, ecc.) su organi in movimento; **2)** Evita assolutamente di introdurre attrezzi o parti del corpo all'interno della tazza in rotazione, prestando particolare cura a che tutte le operazioni di carico si concludano prima dell'avviamento del motore; **3)** Evita di movimentare carichi eccessivamente pesanti o di effettuarlo in condizioni disagiate, e utilizza appropriate attrezzature (pale, secchioni, ecc.); **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione del quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

Circolare Ministero del Lavoro n.103/80; Circolare Ministero del Lavoro 29 giugno 1981 n.76; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)**

occhiali; **d**) maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e**) otoprotettori; **f**) indumenti protettivi (tute).

## Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Cannello per saldatura ossiacetilenica: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** verificare l'assenza di gas o materiale infiammabile nell'ambiente o su tubazioni e/o serbatoi sui quali si effettuano gli interventi; **2)** verificare la stabilità e il vincolo delle bombole sul carrello portabombole; **3)** verificare l'integrità dei tubi in gomma e le connessioni tra le bombole ed il cannello; **4)** controllare i dispositivi di sicurezza contro il ritorno di fiamma, in prossimità dell'impugnatura, dopo i riduttori di pressione e in particolare nelle tubazioni lunghe più di 5 m; **5)** verificare la funzionalità dei riduttori di pressione e dei manometri; **6)** in caso di lavorazione in ambienti confinati predisporre un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o di ventilazione.

**Durante l'uso:** **1)** trasportare le bombole con l'apposito carrello; **2)** evitare di utilizzare la fiamma libera in corrispondenza delle bombole e delle tubazioni del gas; **3)** non lasciare le bombole esposte ai raggi solari o ad altre fonti di calore; **4)** nelle pause di lavoro spegnere la fiamma e chiudere l'afflusso del gas; **5)** tenere un estintore sul posto di lavoro; **6)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Dopo l'uso:** **1)** spegnere la fiamma chiudendo le valvole d'afflusso del gas; **2)** riporre le bombole nel deposito di cantiere.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** occhiali; **c)** maschera; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

## Compressore con motore endotermico

I compressori sono macchine destinate alla produzione di aria compressa, che viene impiegata per alimentare macchine apposite, come i martelli pneumatici, vibratori, avvitatori, inonatrici, pistole a spruzzo, ecc.. Sono costituite essenzialmente da due parti: un gruppo motore, endotermico o elettrico, ed un gruppo compressore che aspira l'aria dall'ambiente e la comprime. I compressori possono essere distinti in mini o maxi compressori: i primi sono destinati ad utenze singole (basse potenzialità) sono montati su telai leggeri dotati di ruote e possono essere facilmente trasportati, mentre i secondi, molto più ingombranti e pesanti, sono finalizzati anche all'alimentazione contemporanea di più utenze.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Incendi, esplosioni;
- 3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 4) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Compressore con motore endotermico: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati dell'efficienza della strumentazione (valvola di sicurezza tarata alla massima pressione, efficiente dispositivo di arresto automatico del gruppo di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio, manometri, termometri, ecc.); **2)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **3)** Assicurati dell'integrità dell'isolamento acustico; **4)** Accertati che la macchina sia posizionata in maniera da offrire garanzie di stabilità; **5)** Assicurati che la macchina sia posizionata in luoghi sufficientemente aerati; **6)** Assicurati che nell'ambiente ove è posizionato il compressore non vi sia presenza di gas, vapori infiammabili o ossido di carbonio, anche se in minima quantità; **7)** Accertati della corretta connessione dei tubi; **8)** Accertati che i tubi per l'aria compressa non presentino tagli, lacerazioni, ecc., evitando qualsiasi riparazione di fortuna; **9)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto o parti del compressore ad alta temperatura; **10)** Accertati dell'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio; **11)** Accertati della pulizia e

dell'efficienza del filtro dell'aria aspirata; **12)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia).

**Durante l'uso:** **1)** Delimita l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato; **2)** Assicurati di aver aperto il rubinetto dell'aria compressa prima dell'accensione del motore e ricordati di mantenerlo aperto sino al raggiungimento dello stato di regime del motore; **3)** Evita di rimuovere gli sportelli del vano motore; **4)** Accertati di aver chiuso la valvola di intercettazione dell'aria compressa ad ogni sosta o interruzione del lavoro; **5)** Assicurati del corretto livello della pressione, controllando frequentemente i valori sui manometri in dotazione; **6)** Evita assolutamente di toccare gli organi lavoratori degli utensili o i materiali in lavorazione, in quanto, certamente surriscaldati; **7)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **8)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver spento il motore e ricordati di scaricare il serbatoio dell'aria; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore compressore con motore endotermico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Compressore elettrico

I compressori sono macchine destinate alla produzione di aria compressa, che viene impiegata per alimentare macchine apposite, come i martelli pneumatici, vibratori, avvitatori, intonatrici, pistole a spruzzo, ecc.. Sono costituite essenzialmente da due parti: un gruppo motore, endotermico o elettrico, ed un gruppo compressore che aspira l'aria dall'ambiente e la comprime. I compressori possono essere distinti in mini o maxi compressori: i primi sono destinati ad utenze singole (basse potenzialità) sono montati su telai leggeri dotati di ruote e possono essere facilmente trasportati, mentre i secondi, molto più ingombranti e pesanti, sono finalizzati anche all'alimentazione contemporanea di più utenze.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Compressore elettrico: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati del buono stato dei collegamenti elettrici e di messa a terra e verifica l'efficienza degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra; **2)** Accertati dell'efficienza della strumentazione (valvola di sicurezza tarata alla massima pressione, efficiente dispositivo di arresto automatico del gruppo di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio, manometri, termometri, ecc.); **3)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **4)** Assicurati dell'integrità dell'isolamento acustico; **5)** Accertati che la macchina sia posizionata in maniera da offrire garanzie di stabilità; **6)** Assicurati che la macchina sia posizionata in luoghi sufficientemente aerati; **7)** Assicurati che nell'ambiente ove è posizionato il compressore non vi sia presenza di gas, vapori infiammabili o ossido di carbonio, anche se in minima quantità; **8)** Accertati della corretta connessione dei tubi; **9)** Accertati che i tubi per l'aria compressa non presentino tagli, lacerazioni, ecc., evitando qualsiasi riparazione di fortuna; **10)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto o parti del compressore ad alta temperatura; **11)** Accertati dell'efficienza del filtro di trattenuta per acqua e particelle d'olio; **12)** Accertati della pulizia e dell'efficienza del filtro dell'aria aspirata; **13)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia).

**Durante l'uso:** **1)** Delimita l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato; **2)** Accertati che il cavo di alimentazione non intralci i passaggi e sia posizionato in modo da evitare che sia soggetto a danneggiamenti; **3)** Assicurati di aver aperto il rubinetto dell'aria compressa prima dell'accensione del motore e ricordati di mantenerlo aperto sino al raggiungimento dello stato di regime del motore; **4)** Evita di rimuovere gli sportelli del vano motore; **5)** Accertati di aver chiuso la valvola di intercettazione dell'aria compressa ad ogni sosta o interruzione del lavoro; **6)** Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; **7)** Assicurati del corretto livello della pressione, controllando frequentemente i valori sui manometri in dotazione; **8)** Evita assolutamente di toccare gli organi lavoratori degli utensili o i materiali in lavorazione, in quanto, certamente surriscaldati; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Ricordati di scaricare il serbatoio dell'aria; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore compressore elettrico;

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Gruppo elettrogeno

Macchina alimentata da un motore a scoppio destinata alla produzione di energia elettrica per l'alimentazione di attrezzature ed utensili del cantiere.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Gruppo elettrogeno: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Ricordati di posizionare il gruppo elettrogeno all'aperto o in luoghi aerati, tali da consentire lo smaltimento delle emissioni di scarico del motore; **2)** Accertati del buono stato degli organi di scarico dei gas combusti e dei relativi attacchi al gruppo elettrogeno; **3)** Accertati che il luogo di scarico dei gas combusti sia posto a conveniente distanza da prese di aspirazione d'aria di altre macchine o aria condizionata; **4)** Accertati che il gruppo elettrogeno sia opportunamente distanziato dalle postazioni di lavoro; **5)** Accertati della stabilità della macchina; **6)** Accertati di aver collegato il gruppo elettrogeno all'impianto di terra del cantiere; **7)** Assicuratevi che il gruppo elettrogeno sia dotato di interruttore di protezione: in sua assenza gli attrezzi utilizzatori dovranno essere alimentati interponendo un quadro elettrico a norma; **8)** Accertati del buon funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione; **9)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia).

**Durante l'uso:** **1)** Delimita l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato; **2)** Evita assolutamente di aprire o rimuovere gli sportelli e/o gli schermi fonoisolanti; **3)** Accertati che non vi siano perdite o trasudamenti di carburante; **4)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza della macchina; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicuratevi di aver staccato l'interruttore e spento il motore; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

- 2) D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.  
DPI: utilizzatore gruppo elettrogeno;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Martello demolitore elettrico

Il martello demolitore è un utensile la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente. Vengono prodotti tre tipi di martello, in funzione della potenza richiesta: un primo, detto anche scalpellatore o piccolo scrostatore, la cui funzione è la scrostatura di intonaci o la demolizione di pavimenti e rivestimenti, un secondo, detto martello picconatore, il cui utilizzo può essere sostanzialmente ricondotto a quello del primo tipo ma con una potenza e frequenza maggiori che ne permettono l'utilizzazione anche su materiali sensibilmente più duri, ed infine i martelli demolitori veri e propri, che vengono utilizzati per l'abbattimento delle strutture murarie, opere in calcestruzzo, frantumazione di manti stradali, ecc.. Una ulteriore distinzione deve essere fatta in funzione del differente tipo di alimentazione: elettrico o pneumatico.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Martello demolitore elettrico: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra; 2) Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; 3) Accertati del corretto funzionamento dei comandi; 4) Assicurati del corretto fissaggio della punta e degli accessori; 5) Assicurati della presenza e dell'efficienza della cuffia antirumore; 6) Provedi a segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** 1) Accertati che il cavo di alimentazione non intralci i passaggi e sia posizionato in modo da evitare che sia soggetto a danneggiamenti; 2) Procedi impugnando saldamente l'attrezzo con due mani; 3) Provedi ad interdire al passaggio l'area di lavoro; 4) Assicurati di essere in posizione stabile prima di iniziare le lavorazioni; 5) Assicurati di aver interrotto l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; 6) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Ricordati di scollegare l'alimentazione elettrica dell'utensile; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

#### Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore martello demolitore elettrico;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

## Martello demolitore pneumatico

Il martello demolitore è un utensile la cui utilizzazione risulta necessaria ogni qualvolta si presenti l'esigenza di un elevato numero di colpi ed una battuta potente. Vengono prodotti tre tipi di martello, in funzione della potenza richiesta: un primo, detto anche scalpellatore o piccolo scrostatore, la cui funzione è la scrostatura di intonaci o la demolizione di pavimenti e rivestimenti, un secondo, detto martello picconatore, il cui utilizzo può essere sostanzialmente ricondotto a quello del primo tipo ma con una potenza e frequenza maggiori che ne permettono l'utilizzazione anche su materiali sensibilmente più duri, ed infine i martelli demolitori veri e propri, che vengono utilizzati per l'abbattimento delle strutture murarie, opere in calcestruzzo, frantumazione di manti stradali, ecc.. Una ulteriore distinzione deve essere fatta in funzione del differente tipo di alimentazione: elettrico o pneumatico.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Scoppio;
- 6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Martello demolitore pneumatico: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Assicurati dell'integrità dei tubi e delle connessioni con l'utensile; 2) Accertati del corretto funzionamento dei comandi; 3) Assicurati della presenza e dell'efficienza della cuffia antirumore; 4) Provedi a segnalare la zona esposta a livello di rumorosità elevato; 5) Assicurati del corretto fissaggio della punta e degli accessori; 6) Accertati che le tubazioni non intralcino i passaggi e siano posizionati in modo da evitare che possano subire danneggiamenti; 7) Assicurati che i tubi non siano piegati con raggio di curvatura eccessivamente piccolo.

**Durante l'uso:** 1) Procedi impugnando saldamente l'attrezzo con due mani; 2) Provedi ad interdire al passaggio l'area di lavoro; 3) Provedi ad usare l'attrezzo senza forzature; 4) Ricordati di interrompere l'afflusso d'aria nelle pause di lavoro e di scaricare la tubazione; 5) Assicurati di essere in posizione stabile prima di iniziare le lavorazioni; 6) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Provedi a spegnere il compressore, scaricare il serbatoio dell'aria e a scollegare i tubi di alimentazione dell'aria; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore martello demolitore pneumatico;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

## Pistola per verniciatura a spruzzo

Attrezzo per la verniciatura a spruzzo di superfici verticali od orizzontali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Getti, schizzi;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 4) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Pistola per verniciatura a spruzzo: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Assicurati dell'integrità delle tubazioni di alimentazione e della connessione con la pistola; 2) Assicurati del buon livello di pulizia dell'ugello e delle tubazioni.

**Durante l'uso:** 1) Qualora la lavorazione debba svolgersi in ambienti confinati o scarsamente ventilati, accertati della presenza di un efficiente sistema di aspirazione dei vapori e/o di ventilazione; 2) Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'afflusso di aria all'utensile; 3) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Assicurati di aver staccato l'utensile dal compressore; 2) Accertati di aver spento il compressore e chiuso i rubinetti; 3) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore pistola per verniciatura a spruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** occhiali; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

## Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate.

La sua utilizzazione riguarda, solitamente, lavori all'interno di edifici, dove a causa delle ridotte altezze e della brevità dei lavori da eseguire, non è consigliabile il montaggio di un ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponte su cavalletti: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Modalità d'utilizzo:** 1) Assicurati dell'integrità e corretta posa in opera del tavolato, dell'accostamento delle tavole e delle buone condizioni dei cavalletti; 2) Accertati della planarità del ponte: quando necessario, utilizza zeppe di legno per spessorare il ponte e mai mattoni o blocchi di cemento; 3) Evita assolutamente di realizzare dei ponti su cavalletti su impalcato dei ponteggi esterni o di realizzare ponti su cavalletti uno in sovrapposizione all'altro; 4) Evita di sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi, ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso.

**Principali modalità di posa in opera:** 1) Possono essere adoperati solo per lavori da effettuarsi all'interno di edifici o, quando all'esterno, se al piano terra; 2) L'altezza massima dei ponti su cavalletti è di m 2; 3) I montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento; 4) I piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto; 5) La distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di m 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe m 4. Quando si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti; 6) Le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20; 7) La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 124; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 139; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.2.2..

- 2) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)**

guanti.

## Ponteggio metallico fisso

Il ponteggio fisso è un'opera provvisoria che viene realizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri. Essenzialmente si tratta di una struttura reticolare realizzata con elementi metallici. Dal punto di vista morfologico le varie tipologie esistenti in commercio sono sostanzialmente riconducibili a due: quella a tubi e giunti e quella a telai prefabbricati. La prima si compone di tubi (correnti, montanti e diagonali) collegati tra loro mediante appositi giunti, la seconda di telai fissi, cioè di forma e dimensioni predefinite, posti uno sull'altro a costituire la stilata, collegata alla stilata attigua tramite correnti o diagonali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponteggio metallico fisso: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'uso:** Utilizzare il ponteggio in conformità al Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PiMUS) presente in cantiere. In particolare: **1)** Accertarsi che il ponteggio si mantenga in buone condizioni di manutenzione; **2)** Evita assolutamente di salire o scendere lungo i montanti del ponteggio, ma utilizza le apposite scale; **3)** Evita di correre o saltare sugli intavolati del ponteggio; **4)** Evitare di gettare dall'alto materiali di qualsiasi genere o gli stessi elementi metallici del ponteggio; **5)** Abbandona il ponteggio nel caso sopraggiunga un forte vento; **6)** Utilizza sempre la cintura di sicurezza, durante le operazioni di montaggio e smontaggio del ponteggio, o ogni qualvolta i dispositivi di protezione collettiva non garantiscano da rischio di caduta dall'alto; **7)** Utilizza bastoni muniti di uncini, evitando accuratamente di sporgerti oltre le protezioni, nelle operazioni di ricezione del carico su ponteggi o castelli; **8)** Evita di sovraccaricare il ponteggio, creando depositi ed attrezzature in quantità eccessive: è possibile realizzare solo piccoli depositi temporanei dei materiali ed attrezzi strettamente necessari ai lavori; **9)** Evita di effettuare lavorazioni a distanza minore di 5 m da linee elettriche aeree, se non direttamente autorizzato dal preposto.

**Principali modalità di posa in opera:** Il ponteggio va necessariamente allestito ogni qualvolta si prevedano lavori a quota superiore a m. 2 e il montaggio dovrà avvenire in conformità al Piano di Montaggio, Uso e Smontaggio (PiMUS) presente in cantiere. In particolare: **1)** Accertarsi che il ponteggio metallico sia munito della relativa documentazione ministeriale (libretto di autorizzazione ministeriale) e che sia installato secondo le indicazioni del costruttore; **2)** Verificare che tutti gli elementi metallici del ponteggio portino impressi il nome o il marchio del fabbricante; **3)** Prima di iniziare il montaggio del ponteggio è necessario verificare la resistenza del piano d'appoggio, che dovrà essere protetto dalle infiltrazioni d'acqua o cedimenti; **4)** La ripartizione del carico sul piano di appoggio deve essere realizzata a mezzo di basette; **5)** Qualora il terreno non fosse in grado di resistere alle pressioni trasmesse dalla base d'appoggio del ponteggio, andranno interposti elementi resistenti, allo scopo di ripartire i carichi, come tavole di legno di adeguato spessore (4 o 5 cm); **6)** Ogni elemento di ripartizione deve interessare almeno due montanti fissando ad essi le basette; **7)** Se il terreno risultasse non orizzontale si dovrà procedere o ad un suo livellamento, oppure bisognerà utilizzare basette regolabili, evitando rigorosamente il posizionamento di altri materiali (come pietre, mattoni, ecc.) di resistenza incerta; **8)** Gli impalcati del ponteggio devono risultare accostati alla costruzione e consentito un distacco non superiore a 20 cm; **9)** Nel caso occorra disporre di distanze maggiori tra ponteggio e costruzione bisogna predisporre un parapetto completo verso la parte interna del ponteggio; **10)** Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con tavole in legno, esse dovranno risultare sempre ben accostate tra loro, al fine di evitare cadute di materiali o attrezzi. In particolare dovranno essere rispettate le seguenti modalità di posa in opera: **a)** dimensioni delle tavole non inferiori a 4x30cm o 5x20cm; **b)** sovrapposizione tra tavole successive posta "a cavallo" di un traverso e di lunghezza pari almeno a 40cm; **c)** ciascuna tavola dovrà essere adeguatamente fissata (in modo da non scivolare sui traversi) e poggiata su almeno tre traversi senza presentare parti a sbalzo; **11)** Nel caso che l'impalcato del ponteggio sia realizzato con elementi in metallo, andranno verificati l'efficienza del perno di bloccaggio e il suo effettivo inserimento. **12)** Gli impalcati e i ponti di servizio devono avere un sottoponte di sicurezza, costruito come il ponte, a distanza non superiore a m 2,50, la cui funzione è quella di trattenere persone o materiali che possono cadere dal ponte soprastante in caso di rottura di una tavola; **13)** I ponteggi devono essere controventati sia in senso longitudinale che trasversale è ammessa deroga alla controventatura trasversale a condizione che i collegamenti realizzino un'adeguata rigidità trasversale; **14)** I ponteggi devono essere dotati di appositi parapetti disposti anche sulle testate. Possono essere realizzati nei seguenti modi: **a)** mediante un corrente posto ad un'altezza minima di 95 cm dal piano di calpestio e da una tavola fermapiè aderente al piano di camminamento, di altezza variabile ma tale da non lasciare uno spazio vuoto tra se ed il corrente suddetto maggiore di 60 cm; **b)** mediante un corrente superiore con le caratteristiche anzidette, una tavola fermapiè, aderente al piano di camminamento, alta non meno di 15 cm ed un corrente intermedio che non lasci tra se e gli elementi citati, spazi vuoti di altezza maggiore di 60 cm. In ogni caso, i correnti e le tavole fermapiè devono essere poste nella parte interna dei montanti; **15)** Per ogni piano di ponte devono essere applicati due correnti di cui uno può fare parte del parapetto; **16)** Il ponteggio deve essere ancorato a parti stabili della costruzione (sono da escludersi balconi, inferriate, pluviali, ecc.), evitando di utilizzare fil di ferro e/o altro materiali simili; **17)** Il ponteggio deve essere efficacemente ancorato alla costruzione almeno in corrispondenza ad ogni due piani di ponteggio e ad ogni due montanti, con disposizione di ancoraggio a rombo; **18)** Le scale per l'accesso agli impalcati, devono essere vincolate, non in prosecuzione una dell'altra, sporgere di almeno un metro dal piano di arrivo, protette se poste verso la parte esterna del ponteggio; **19)** Tutte le zone di lavoro e di passaggio poste a ridosso del ponteggio devono essere protette da apposito

parasassi (mantovana) esteso per almeno 1,20 m oltre la sagoma del ponteggio stesso; in alternativa si dovrà predisporre la chiusura continua della facciata o la segregazione dell'area sottostante in modo da impedire a chiunque l'accesso; **20)** Il primo parasassi deve essere posto a livello del solaio di copertura del piano terreno e poi ogni 12 metri di sviluppo del ponteggio; **21)** Sulla facciata esterna e verso l'interno dei montanti del ponteggio, dovrà provvedersi ad applicare teli e/o reti di nylon per contenere la caduta di materiali. Tale misura andrà utilizzata congiuntamente al parasassi e mai in sua sostituzione; **22)** E' sempre necessario prevedere un ponte di servizio per lo scarico dei materiali, per il quale dovrà predisporre un apposito progetto. I relativi parapetti dovranno essere completamente chiusi, al fine di evitare che il materiale scaricato possa cadere dall'alto; **23)** Le diagonali di supporto dello sbalzo devono scaricare la loro azione, e quindi i carichi della piazzola, sui nodi e non sui correnti, i quali non sono in grado di assorbire carichi di flessione se non minimi. Per ogni piazzola devono essere eseguiti specifici ancoraggi; **24)** Con apposito cartello dovrà essere indicato il carico massimo ammesso dal progetto; **29)** Il montaggio del ponteggio non dovrà svilupparsi in anticipo rispetto allo sviluppo della costruzione: giunti alla prima soletta, prima di innalzare le casseforme per i successivi pilastri è necessario costruire il ponteggio al piano raggiunto e così di seguito piano per piano. In ogni caso il dislivello non deve mai superare i 4 metri; **30)** L'altezza dei montanti deve superare di almeno m 1 l'ultimo impalcato o il piano di gronda; **31)** Il ponteggio metallico deve essere collegato elettricamente "a terra" non oltre 25 metri di sviluppo lineare, secondo il percorso più breve possibile e evitando brusche svolte e strozzature; devono comunque prevedersi non meno di due derivazioni. **32)** Il responsabile del cantiere, ad intervalli periodici o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione di lavoro, deve assicurarsi della verticalità dei montanti, del giusto serraggio dei giunti, della efficienza degli ancoraggi e dei controventi, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo di elementi inefficienti.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione IV; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione V; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 3..

2) DPI: utilizzatore ponteggio metallico fisso;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** attrezzatura anticaduta.

## Ponteggio mobile o trabattello

Il ponte su ruote o trabattello è una piccola impalcatura che può essere facilmente spostata durante il lavoro consentendo rapidità di intervento. È costituita da una struttura metallica detta castello che può raggiungere anche i 15 metri di altezza. All'interno del castello possono trovare alloggio a quote differenti diversi impalcati. L'accesso al piano di lavoro avviene all'interno del castello tramite scale a mano che collegano i diversi impalcati. Trova impiego principalmente per lavori di finitura e di manutenzione, ma che non comportino grande impegno temporale.

#### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponteggio mobile o trabattello: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Assicurati del buono stato di tutti gli elementi del ponteggio (aste, incastri, collegamenti); **2)** Accertati che il ponte sia stato montato in tutte le sue parti, con tutte le componenti previste dal produttore; **3)** Assicurati della perfetta planarità e verticalità della struttura e, quando necessario, provvedi a ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni; **4)** Accertati dell'efficacia del blocco ruote; evita assolutamente di utilizzare impalcati di fortuna, ma utilizza solo quelli in dotazione o indicati dal produttore; **5)** Evita assolutamente di installare sul ponte apparecchi di sollevamento; **6)** Prima di effettuare spostamenti del ponteggio, accertati che non vi siano persone sopra di esso; **7)** Assicurati che non vi siano linee elettriche aeree a distanza inferiore a m. 5; **8)** Assicurati, nel caso di utilizzo all'esterno e di considerevole sviluppo verticale, che il ponte risulti ancorato alla costruzione almeno ogni due piani.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Il trabattello dovrà essere realizzato dell'altezza indicata dal produttore, senza aggiunte di sovrastrutture; **2)** La massima altezza consentita è di m. 15, dal piano di appoggio all'ultimo piano di lavoro; **3)** La base dovrà essere di dimensioni tali da resistere ai carichi e da offrire garanzie al ribaltamento conseguenti alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento; **4)** I ponti la cui altezza superi m. 6, andranno dotati di piedi stabilizzatori; il piano di scorrimento delle ruote deve risultare compatto e livellato; il ponte dovrà essere dotato alla base di dispositivi del controllo dell'orizzontalità; **5)** Le ruote del ponte devono essere metalliche, con diametro e larghezza non inferiore rispettivamente a 20 cm e 5 cm, e dotate di meccanismo per il bloccaggio: col ponte in opera, devono risultare sempre bloccate dalle due parti con idonei cunei o con stabilizzatori; **6)** Sull'elemento di base deve sempre essere presente una targa riportante i dati e le caratteristiche salienti del ponte, nonché le indicazioni di sicurezza e d'uso di cui tenere conto; **7)** Il ponte deve essere progettato per carichi non inferiori a quelli di norma indicati per i ponteggi metallici destinati ai lavori di costruzione; **8)** Per impedire lo sfilo delle aste, esse devono essere di un sistema di bloccaggio (elementi verticali, correnti, diagonali); **9)** L'impalcato deve essere completo e ben fissato sugli appoggi; **10)** Il parapetto di protezione che perimetra il piano di lavoro deve essere regolamentare e corredato sui quattro lati di tavola fermapièda alta almeno cm 20; **11)** Il piano di lavoro dovrà essere corredato di un regolare sottoponte a non più di m 2,50; **12)** L'accesso ai vari piani di lavoro deve avvenire



attraverso scale a mano regolamentari: qualora esse presentino un'inclinazione superiore a 75° vanno protette con paraschiena, salvo adottare un dispositivo anticaduta da collegare alla cintura di sicurezza; **13)** Per l'accesso ai vari piani di lavoro sono consentite botole di passaggio, purché richiudibili con coperchio praticabile.

Riferimenti Normativi:

D.M. 22 maggio 1992 n.466; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione VI.

- 2) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Saldatrice elettrica

La saldatrice elettrica è un utensile di uso comune alimentato a bassa tensione con isolamento di classe II.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Radiazioni non ionizzanti;
- 5) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Saldatrice elettrica: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Evita assolutamente di operare saldature in presenza di gas o vapori infiammabili esplodenti (ad esempio su recipienti o su tubi che abbiano contenuto materiali pericolosi); **3)** Accertati dell'integrità della pinza porta elettrodo; **4)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta.

**Durante l'uso:** **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Provvedi ad allontanare il personale non addetto alle operazioni di saldatura; **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Qualora debbano essere effettuate saldature in ambienti chiusi o confinati, assicurati della presenza e dell'efficienza di un adeguato sistema di aspirazione fumi e/o ventilazione; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore saldatrice elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** guanti; **e)** grembiule da saldatore; **f)** indumenti protettivi (tute).

## Scala doppia

La scala doppia deriva dall'unione di due scale semplici incernierate tra loro alla sommità e dotate di un limitatore di apertura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, opere di finitura ed impiantistiche, ecc..

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** 1) Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; 2) Il trasporto a mano di pesi su una scala a pioli non deve precludere una presa sicura; 3) Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; 4) Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; 5) Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; 6) E' assolutamente vietato lavorare a cavalcioni della scala; 7) E' vietato l'uso della scala doppia su qualsiasi opera provvisoria.

**Principali modalità di posa in opera:** 1) Quando l'uso della scala, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona; 2) Le scale a pioli portatili devono poggiare su un supporto stabile, resistente, di dimensioni adeguate e immobile, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli; 3) Lo scivolamento del piede delle scale a pioli portatili, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; 4) Le scale a pioli usate per l'accesso devono essere tali da sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscono una presa sicura; 5) Le scale a pioli composte da più elementi innestabili o a sfilo devono essere utilizzate in modo da assicurare il fermo reciproco dei vari elementi; 6) E' consentito l'accesso sulla eventuale piattaforma, e/o sul gradino sottostante, solo qualora i montanti siano stati prolungati di almeno 60 cm al di sopra di essa.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.

## Scala semplice

La scala semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Organizzative:**

**Caratteristiche di sicurezza:** 1) le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; 2) le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; 3) in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucchio alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucchio alle estremità superiori.

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) la scala deve sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso (è consigliabile che tale sporgenza sia di almeno 1 m), curando la corrispondenza del piolo con lo stesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); 2) le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; 3) le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisorie (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; 4) la scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; 5) è vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; 6) le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; 7) il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

**Durante l'uso:** 1) le scale non vincolate devono essere trattenute al piede da altra persona; 2) durante gli spostamenti laterali nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala; 3) evitare l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; 4) la scala deve essere utilizzata da una sola persona per volta limitando il peso dei carichi da trasportare; 5) quando vengono eseguiti lavori in quota, utilizzando scale ad elementi innestati, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza sulla scala; 6) la salita e la discesa vanno effettuate con il viso rivolto verso la scala.

**Dopo l'uso:** 1) controllare periodicamente lo stato di conservazione delle scale provvedendo alla manutenzione necessaria; 2) le scale non utilizzate devono essere conservate in un luogo riparato dalle intemperie e, possibilmente, sospese ad appositi ganci; 3) segnalare immediatamente eventuali anomalie riscontrate, in particolare: pioli rotti, gioco fra gli incastri, fessurazioni, carenza dei dispositivi antiscivolo e di arresto.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: a) casco; b) calzature di sicurezza; c) guanti.

## Scala semplice

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in egual misura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisorie, opere di finitura ed impiantistiche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Il trasporto a mano di pesi su una scala a pioli non deve precludere una presa sicura; **3)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **4)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **5)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **6)** Nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale; **7)** Durante l'esecuzione dei lavori, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Quando l'uso della scala, per la loro altezza o per altre cause, comporta pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona; **2)** Le scale a pioli portatili devono poggiare su un supporto stabile, resistente, di dimensioni adeguate e immobile, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli; **3)** Lo scivolamento del piede delle scale a pioli portatili, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; **4)** Le scale a pioli usate per l'accesso devono essere tali da sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscono una presa sicura; **5)** Le scale a pioli composte da più elementi innestabili o a sfilo devono essere utilizzate in modo da assicurare il fermo reciproco dei vari elementi; **6)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **7)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **8)** La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso, anche ricorrendo al prolungamento di un solo montante, purché fissato con legatura di reggetta o sistemi equivalenti. **9)** La scala dovrà posizionarsi con un'inclinazione tale che la sua proiezione sull'orizzontale sia all'incirca pari ad 1/4 della sua lunghezza (75°).

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Sega a disco per metalli

La sega a disco per metalli è un'attrezzatura atta a tagliare acciaio o altri metalli.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Getti, schizzi;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega a disco per metalli: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** accertare la stabilità ed il corretto fissaggio della macchina; **2)** verificare la disposizione del cavo di alimentazione affinché non intralci i passaggi e non sia esposto a danneggiamenti; **3)** verificare l'integrità dei collegamenti elettrici di messa a terra visibili e relative protezioni; **4)** verificare il corretto fissaggio del disco; **5)** verificare l'efficienza dell'interruttore di alimentazione; **6)** verificare l'efficienza del tasto di avviamento a "uomo presente"; **7)** controllare l'efficienza dell'impianto di lubrificazione della lama; **8)** verificare che l'area di lavoro sia libera da materiali.

**Durante l'uso:** **1)** fissare il pezzo da tagliare nella morsa; **2)** indossare indumenti aderenti al corpo senza parti svolazzanti.

**Dopo l'uso:** 1) interrompere l'alimentazione elettrica agendo sul quadro o sull'interruttore a parete; 2) eseguire le operazioni di revisione, manutenzione e pulizia; 3) sgomberare l'area di lavoro da eventuali materiali; 4) segnalare eventuali guasti.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore sega a disco per metalli;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

## Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni. Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) Accertati della presenza e del buon funzionamento della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro, che deve lasciare scoperta la parte del disco strettamente necessaria ad effettuare il taglio; 2) Assicuratevi della presenza del coltello divisorio collocato posteriormente al disco e della sua corretta posizione (a non più di 3 mm dalle lame), il cui scopo è tenere aperto il taglio operato sul pezzo in lavorazione; 3) Assicuratevi della presenza degli schermi collocati ai due lati del disco (nella parte sottostante il banco di lavoro), di protezione da contatti accidentali; 4) Assicuratevi della stabilità della macchina; 5) Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); 6) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; 7) Assicuratevi dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; 8) Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza.

**Durante l'uso:** 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; 2) Provvedi a registrare la cuffia di protezione in modo che l'imbocco sfiori il pezzo in lavorazione o, per quelle basculanti, accertati che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro; 3) Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali (spingitoli in legno, ecc.) per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; 4) Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro e l'area circostante la macchina; 5) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; 3) Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: utilizzatore sega circolare;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

## Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **3)** Accertati dell'assenza di materiale infiammabile in prossimità del posto di lavoro; **4)** Assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi; **5)** Evita assolutamente di operare tagli e/o smerigliature su contenitori o bombole che contengano o abbiano contenuto gas infiammabili o esplosivi o altre sostanze in grado di produrre vapori esplosivi; **6)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; **7)** Assicurati del corretto fissaggio del disco, e della sua idoneità al lavoro da eseguire; **8)** Accertati dell'integrità ed efficienza del disco; accertati dell'integrità e del corretto posizionamento delle protezioni del disco e paraschegge; **9)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** **1)** Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; **2)** Provvedi a bloccare pezzi in lavorazione, mediante l'uso di morsetti ecc., evitando assolutamente qualsiasi soluzione di fortuna (utilizzo dei piedi, ecc.); **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **5)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; evita assolutamente di manomettere le protezioni del disco; **6)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **7)** Evita di toccare il disco al termine del lavoro (taglio e/o smerigliatura), poiché certamente surriscaldato; **8)** Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; **9)** Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; **10)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **11)** Evita di velocizzare l'arresto del disco utilizzando il pezzo in lavorazione; **12)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

### Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

## Trancia-piegaferrì

La trancia-piegaferrì viene utilizzata per sagomare i ferrì di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato. E' costituita da una piastra circolare al cui centro è fissato un perno che serve d'appoggio al ferro tondino da piegare; in posizione leggermente decentrata, è fissato il perno sagomatore mentre lungo la circonferenza della piastra rotante abbiamo una serie di fori, nei quali vengono infissi appositi perni, che consentono di determinare l'angolo di piegatura del ferro tondino. Nella parte frontale, rispetto all'operatore, è collocata la tranciaferrì costituita da un coltello mobile, azionato con pedaliera o con pulsante posizionato sulla piastra.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;

- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;

#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trancia-piegaferrì: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **2)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **3)** Accertati della stabilità della macchina; **4)** Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; **5)** Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; **6)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **7)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.

**Durante l'uso:** **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; **5)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; **6)** Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

#### Riferimenti Normativi:

- 2) D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.  
DPI: utilizzatore trancia-piegaferrì;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica. Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria. Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

#### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

#### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato a terra; **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; assicurati del corretto funzionamento dell'interruttore; **3)** Accertati del buon funzionamento dell'utensile; **4)** Assicurati del corretto fissaggio della punta; **5)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi.

**Durante l'uso:** **1)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **2)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; **3)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **4)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici; **5)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **6)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che

dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

**Riferimenti Normativi:**

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

## Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** verificare che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di sicurezza (50V), comunque non collegato elettricamente a terra; **2)** verificare l'integrità e l'isolamento dei cavi e della spina di alimentazione; **3)** verificare il funzionamento dell'interruttore; **4)** controllare il regolare fissaggio della punta.

**Durante l'uso:** **1)** eseguire il lavoro in condizioni di stabilità adeguata; **2)** interrompere l'alimentazione elettrica durante le pause di lavoro; **3)** non intralciare i passaggi con il cavo di alimentazione.

**Dopo l'uso:** **1)** staccare il collegamento elettrico dell'utensile; **2)** pulire accuratamente l'utensile; **3)** segnalare eventuali malfunzionamenti.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti all'utilizzatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschera; **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

## Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzo da cantiere per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Vibratore elettrico per calcestruzzo: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati che i cavi di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **2)** Accertati che i cavi di alimentazione non intralcino i passaggi e siano posizionati in modo da essere preservati da danneggiamenti; **3)** Assicurati di aver posizionato il trasformatore in un luogo asciutto.

**Durante l'uso:** **1)** Durante le pause di lavoro ricorda di scollegare l'alimentazione elettrica; **2)** Assicurati di essere in posizione stabile prima di iniziare le lavorazioni; **3)** Evita di mantenere l'organo lavoratore (cosiddetto "ago") a lungo fuori dal getto; **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Ricordati di scollegare l'alimentazione elettrica dell'utensile; **2)** Accertati di aver pulito con cura l'attrezzo; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

2) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** copricapo; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).



# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autobetoniera;
- 2) Autocarro;
- 3) Autocarro con gru;
- 4) Autogrù;
- 5) Autopompa per cls;
- 6) Escavatore;
- 7) Finitrice;
- 8) Pala meccanica;
- 9) Rullo compressore.

## Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera su gomma destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera. Essa è costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente ed una tramoggia rotante destinata al trasporto dei calcestruzzi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Incendi, esplosioni;
- 7) Investimento, ribaltamento;
- 8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 9) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Misure tecniche e organizzative:**

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 10) Scivolamenti, cadute a livello;
- 11) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 12) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autobetoniera: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi (con particolare riguardo per i comandi del tamburo e i dispositivi di blocco in posizione di riposo) e i

dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento (catena di trasmissione, ruote dentate, ecc.); **5)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità delle tubazioni dell'impianto oleodinamico; **6)** Controlla la stabilità della scaletta; **7)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **8)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **9)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **11)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **12)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **13)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **14)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **15)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Accertati, prima di effettuare spostamenti, che il canale di scarico sia ben ancorato al mezzo; **2)** Annuncia l'inizio delle operazioni mediante l'apposito segnalatore acustico; **3)** Durante le operazioni di scarico, sorveglia costantemente il canale per impedirne oscillazioni e contraccolpi; **4)** Se presente la benna di caricamento, mantieniti a distanza di sicurezza durante le manovre di caricamento, impedendo a chiunque di avvicinarsi; **5)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente; **2)** In particolare accertati che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente prima di procedere alla pulizia del tamburo, della tramoggia e del canale.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; Circolare Ministero del Lavoro n. 103/80.

2) DPI: operatore autobetoniera;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali (se presente il rischio di schizzi); **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

9) Scivolamenti, cadute a livello;

10) Urti, colpi, impatti, compressioni;

11) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **11)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **12)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio dell'azionamento del ribaltabile mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; **3)** Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata; **4)** Nel caricare il cassone poni attenzione a: disporre i carichi in maniera da non squilibrare il mezzo, vincolarli in modo da impedire spostamenti accidentali durante il trasporto, non superare l'ingombro ed il carico massimo; **5)** Evita sempre di caricare il mezzo oltre le sponde, qualora vengano movimentati materiali sfusi; **6)** Accertati sempre, prima del trasporto, che le sponde siano correttamente agganciate; **7)** Durante le operazioni di carico e scarico scendi dal mezzo se la cabina di guida non è dotata di roll-bar antischiacciamento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Autocarro con gru

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;

2) Elettrocuzione;

Elettrocuzione per contatto diretto o indiretto con parti dell'impianto elettrico in tensione o folgorazione dovuta a caduta di fulmini in prossimità del lavoratore.

3) Getti, schizzi;

4) Inalazione polveri, fibre;

5) Incendi, esplosioni;

6) Investimento, ribaltamento;

7) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

9) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Autocarro con gru: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** verificare accuratamente l'efficienza dei dispositivi frenanti e di tutti i comandi in genere; **2)** verificare l'efficienza delle luci, dei dispositivi di segnalazione acustici e luminosi; **3)** garantire la visibilità del posto di guida; **4)** controllare che i percorsi in cantiere siano adeguati per la stabilità del mezzo; **5)** verificare che nella zona di lavoro non vi siano linee elettriche aeree che possano interferire con le manovre; **6)** verificare l'integrità dei tubi flessibili e dell'impianto oleodinamico in genere; **7)** ampliare con apposite plance la superficie di appoggio degli stabilizzatori; **8)** verificare l'efficienza della gru, compresa la sicura del gancio; **9)** verificare la presenza in cabina di un estintore.

**Durante l'uso:** **1)** adeguare la velocità ai limiti stabiliti in cantiere e transitare a passo d'uomo in prossimità dei posti di lavoro; **2)** non azionare la gru con il mezzo in posizione inclinata; **3)** non superare la portata massima e del mezzo e dell'apparecchio di sollevamento; **4)** non superare l'ingombro massimo; **5)** posizionare e fissare adeguatamente il carico in modo che risulti ben distribuito e che non possa subire spostamenti durante il trasporto; **6)** assicurarsi della corretta chiusura delle sponde; **7)** durante i rifornimenti di carburante spegnere il motore e non fumare; **8)** segnalare tempestivamente eventuali malfunzionamenti o situazioni pericolose; **9)** utilizzare adeguati accessori di sollevamento; **10)** mantenere i comandi puliti da grasso e olio; **11)** in caso di visibilità insufficiente richiedere l'aiuto di personale per eseguire le manovre.

**Dopo l'uso:** **1)** eseguire le operazioni di revisione e manutenzione necessarie al reimpiego a motore spento; **2)** posizionare correttamente il braccio della gru e bloccarlo in posizione di riposo; **3)** pulire convenientemente il mezzo; **4)** segnalare eventuali guasti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autocarro con gru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti all'operatore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi; **e)** otoprotettori.

## Autogrù

L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

2) Cesoiamenti, stritolamenti;

3) Elettrocuzione;

4) Inalazione polveri, fibre;

5) Incendi, esplosioni;

6) Investimento, ribaltamento;

7) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;

- 8) Movimentazione manuale dei carichi;
- 9) Punture, tagli, abrasioni;
- 10) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.  
Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

---

**Misure tecniche e organizzative:**

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 11) Scivolamenti, cadute a livello;
- 12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 13) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.  
Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

---

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

#### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autogrù: misure preventive e protettive;

---

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza; **14)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di sollevamento mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Il sollevamento e/o lo scarico deve essere sempre effettuato con le funi in posizione verticale; **4)** Attieniti alle indicazioni del personale a terra durante le operazioni di sollevamento e spostamento del carico; **5)** Evita di far transitare il carico al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Evita di lasciare carichi sospesi; **2)** Ritira il braccio telescopico e accertati di aver azionato il freno di stazionamento; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

---

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autogrù;

---

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** ottoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

#### Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Autopompa per cls

L'autopompa per getti di cls è un automezzo su gomma attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo, allo stato fluido, per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Getti, schizzi;
- 6) Inalazione polveri, fibre;
- 7) Incendi, esplosioni;
- 8) Investimento, ribaltamento;
- 9) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 10) Movimentazione manuale dei carichi;
- 11) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 12) Scivolamenti, cadute a livello;
- 13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 14) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autopompa per cls: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Controlla la funzionalità della pulsantiera; **4)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **5)** Controlla che tutti gli organi di trasmissione siano protetti da contatti accidentali; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **9)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **10)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **11)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo e della zona attraversata dalle tubazioni; **13)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza; **14)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Coadiuvare il conducente dell'autobetoniera durante le manovre di avvicinamento all'autopompa; **2)**

Annuncia l'inizio delle manovre di pompaggio mediante l'apposito segnalatore acustico; **3)** Evita assolutamente di asportare la griglia di protezione della vasca; **4)** Durante le operazioni di pompaggio, sorveglia costantemente l'estremità flessibile del terminale della pompa per impedirne oscillazioni e contraccolpi; **5)** Evita assolutamente di utilizzare il braccio d'uso della pompa per il sollevamento e/o la movimentazione di carichi; **6)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore autopompa per cls;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali (se presente il rischio di schizzi); **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Escavatore

L'escavatore è una macchina particolarmente versatile che può essere indifferentemente utilizzata per gli scavi di sbancamento o a sezione obbligata, per opere di demolizioni, per lo scavo in galleria, semplicemente modificando l'utensile disposto alla fine del braccio meccanico. Nel caso di utilizzo per scavi, l'utensile impiegato è una benna che può essere azionata mediante funi o un sistema oleodinamico. L'escavatore è costituito da: **a)** un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro; **b)** un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Misure tecniche e organizzative:**

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 8) Scivolamenti, cadute a livello;
- 9) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 10) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i

metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

---

#### Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

#### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore: misure preventive e protettive;

---

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **9)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **10)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Se il mezzo ne è dotato, ricorda di utilizzare sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di scavo durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **4)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; **5)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; **8)** Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; **9)** Durante le operazioni di sostituzione dei denti della benna, utilizza sempre occhiali di protezione ed otoprotettori; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

---

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore escavatore;

---

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** otoprotettori ; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

#### Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

#### Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

---

#### Finitrice

La finitrice è una macchina utilizzata nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

#### Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;



- 6) Rumore;  
Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.  
Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro.** I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

- 7) Scivolamenti, cadute a livello;

- 8) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Finitrice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla i dispositivi frenanti e tutti i comandi disposti al posto di guida e sulla pedana posteriore; **3)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **4)** Controlla il corretto funzionamento del riduttore di pressione, del manometro, delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; **5)** Accertati che l'area di lavoro sia stata adeguatamente segnalata e che il traffico veicolare sia stato deviato a distanza di sicurezza; **6)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **7)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **8)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **4)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **5)** Impedisci a chiunque di introdurre qualsiasi attrezzo all'interno del vano coclea (anche per eventuali rimozioni) durante il funzionamento del mezzo; **6)** Sorveglia che il personale si mantenga a distanza di sicurezza dal bruciatore e dai fianchi di contenimento; **7)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **8)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Accertati di aver spento i bruciatori, chiuso il rubinetto della bombola, azionato il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore finitrice;

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina utilizzata per lo scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale. La macchina è costituita da un corpo semovente, su cingoli o su ruote, munita di una benna, nella quale, mediante la spinta della macchina, avviene il caricamento del terreno. Lo scarico può avvenire mediante il rovesciamento della benna, frontalmente, lateralmente o posteriormente. I caricatori su ruote possono essere a telaio rigido o articolato intorno ad un asse verticale. Per particolari lavorazioni la macchina può essere equipaggiata anteriormente con benne speciali e, posteriormente, con attrezzi trainati o portati quali scarificatori, verricelli, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

### Misure tecniche e organizzative:

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

7) Scivolamenti, cadute a livello;

8) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a)** essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

### Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **5)** Verifica la funzionalità del dispositivo di attacco del martello e le connessioni delle relative tubazioni dell'impianto oleodinamico; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **9)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **10)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Valuta, con il preposto e/o il datore di lavoro, la distanza cui collocarsi da strutture pericolanti o da demolire e/o da superfici aventi incerta portanza; **13)** Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **14)** Provvedi a delimitare l'area esposta a livello di rumorosità elevata; **15)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Se il mezzo ne è dotato, estendi sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di demolizione; **3)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **4)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; **5)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita di caricare la benna, con materiale sfuso, oltre il suo bordo; **8)** Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; **9)** Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore pala meccanica;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti; **g)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina, utilizzata prevalentemente nei lavori stradali, costituita da un corpo semovente, la cui traslazione e contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina) adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Rumore;

Attività con esposizione dei lavoratori a rumore. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, dispositivi di protezione individuale, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Misure tecniche e organizzative:**

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **b)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore

organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d**) adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e**) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f**) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g**) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h**) locali di riposo messi a disposizione ai lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro.** I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a**) indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b**) ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

8) Scivolamenti, cadute a livello;

9) Vibrazioni;

Attività con esposizione dei lavoratori a vibrazioni. Per tutti i dettagli inerenti l'analisi del rischio (schede di valutazione, ecc) si rimanda al documento di valutazione specifico.

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

---

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

**Organizzazione del lavoro.** Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a**) i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b**) la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c**) l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d**) devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.

**Attrezzature di lavoro.** Le attrezzature di lavoro impiegate devono: **a**) essere adeguate al lavoro da svolgere; **b**) essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c**) produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d**) essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

---

#### Dispositivi di protezione individuale:

Indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità, dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore), sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

---

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1**) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2**) Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3**) Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **4**) Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5**) Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6**) In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7**) Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8**) Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9**) Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10**) Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.

**Durante l'uso:** **1**) Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2**) Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **3**) Accertati che i serbatoi dell'acqua per il raffreddamento dei tamburi siano sempre adeguatamente riforniti; **4**) Evita di surriscaldare eccessivamente i tamburi; **5**) Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **6**) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1**) Posiziona il mezzo nelle aree di sosta appositamente predisposte, assicurandoti di aver inserito il blocco dei comandi ed il freno di stazionamento; **2**) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

---

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore rullo compressore;

---

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a**) casco; **b**) copricapo; **c**) calzature di sicurezza; **d**) otoprotettori; **e**) guanti; **f**) indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

# EMISSIONE SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Argano a bandiera	Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Rimozione pavimentazione in lamiera.	79.2
Argano a cavalletto	Rimozione pavimentazione in lamiera.	79.2
Avvitatore elettrico	Montaggio Reticolare Ponte.	75.4
Betoniera a bicchiere	Getto in calcestruzzo per opere non strutturali.	80.5
Cannello per saldatura ossiacetilenica	Smontaggio Reticolare Ponte.	86.6
Compressore con motore endotermico	Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno.	84.7
Compressore elettrico	Realizzazione di segnaletica orizzontale.	84.7
Gruppo elettrogeno	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a..	80.8
Martello demolitore elettrico	Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno.	95.3
Martello demolitore pneumatico	Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno.	98.7
Pistola per verniciatura a spruzzo	Realizzazione di segnaletica orizzontale.	84.1
Saldatrice elettrica	Montaggio Reticolare Ponte; Posa di ringhiere e parapetti.	71.2
Sega a disco per metalli	Smontaggio Reticolare Ponte.	89.9
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a..	89.9
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.; Montaggio Reticolare Ponte; Posa di ringhiere e parapetti.	97.7
Trancia-piegaferri	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a..	79.2
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Posa di ringhiere e parapetti.	90.6
Trapano elettrico	Smontaggio Reticolare Ponte.	90.6
Vibratore elettrico per calcestruzzo	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a..	81.0

MACCHINA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a..	83.1
Autocarro con gru	Smontaggio Reticolare Ponte.	77.9
Autocarro	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligatoria; Posa di segnali stradali.	77.9
Autogrù	Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso; Smobilizzo del cantiere; Rimozione pavimentazione in lamiera; Rimozione di spalla in legno; Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.; Montaggio Reticolare Ponte; Montaggio di pavimentazione in lamiera; Posa di ringhiere e parapetti.	81.6

MACCHINA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a..	82.6
Escavatore	Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo.	80.9
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	88.7
Pala meccanica	Scavo di sbancamento; Scavo a sezione obbligata; Rinterro di scavo; Formazione di fondazione stradale.	84.6
Rullo compressore	Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	88.3

# COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

La realizzazione dell'opera si compone delle seguenti fasi principali:  
Opere per la realizzazione della spalla in c.c.a.  
Opere relative all'impalcato.

Prima di procedere alla realizzazione della spalla in c.c.a. occorrerà smontare la campata del ponte che poggia sulla spalla. Dopo tale fase le opere relative alla realizzazione della spalla in c.c.a. e le opere relative all'impalcato saranno eseguite su zone differenti e quindi senza interferenze.

In merito alle sovrapposizioni delle lavorazioni si hanno le seguenti fasi:

Fase allestimento del cantiere:

Una squadra esegue le recinzioni ed i cancelli di cantiere, segnaletica di cantiere, posa container. Una squadra esegue il montaggio dei ponteggi.

Fase smontaggio campata in acciaio ed a seguire smontaggio pavimentazione in lamiera.

Finita la fase di smontaggio della campata si eseguirà lo smontaggio della gabbionata e della spalla in legno e quindi potranno iniziare i lavori di scavo per la realizzazione della spalla.

Un'altra squadra intanto potrà eseguire lo smontaggio della pavimentazione in lamiera.

Tra le attività non vi saranno quindi interferenze.

La lavorazione relativa alla realizzazione della spalla in c.c.a. inizierà a scavo ultimato. Lo scavo dovrà essere eseguito a gradoni come da disegni allegati al presente PSC o comunque dovrà essere valutata la sicurezza dello scavo in base alla tipologia di terreno per evitare rischi agli operai che lavoreranno per la realizzazione della spalla in c.c.a.

A scavo ultimato cominceranno le operazioni relative alla realizzazione della spalla in c.c.a. che si compongono nell'ordine:

Getto cls magro, montaggio carpenteria di fondazione, montaggio ferro, getto cls. Montaggio ferro, montaggio carpenteria muro spalla, getto cls.

Ad operazioni ultimate inizierà il rinterro e il rimontaggio della campata smontata in precedenza.

Sull'impalcato, finita l'operazione di smontaggio pavimentazione in lamiera, inizierà l'operazione di sabbiatura. Durante tale operazione per il periodo strettamente necessario potranno essere utilizzate delle assi da posizionare sulle traverse, con gli operai che dovranno lavorare con imbracatura, per realizzare le parti di sverniciatura più alte e difficilmente arrivabili dal ponteggio.

Dopo la sabbiatura avrà luogo la verniciatura delle parti in acciaio, le modalità potranno essere quelle descritte per la sabbiatura.

Finita la verniciatura saranno realizzati i nuovi appoggi delle pile, la posa dei morsetti mancanti, la sostituzione dei tiranti ammalorati, la posa della pavimentazione in lamiera e la posa dei parapetti.

E' previsto anche l'uso del bay bridge per le lavorazioni che non potranno essere eseguite dai ponteggi.

Contemporaneamente ai lavori sull'impalcato, al termine dei lavori di realizzazione della spalla, saranno eseguiti i lavori di ripristino della sede stradale. Le lavorazioni sono eseguite su zone diverse e non hanno sovrapposizioni. Seguono lavori per esecuzione di segnaletica verticale ed orizzontale.

A fine lavori sull'impalcato, eseguite le verifiche del D.L., saranno smontati i ponteggi.

Smobilizzo finale del cantiere e rimozione cancelli di ingresso.

In presenza di piene del Torrente dovranno essere sospesi i lavori.

L'area del cantiere è ben circoscritta e non presenta interferenze con l'ambiente circostante.

Le abitazioni sono molto distanti in linea d'aria quindi distanti da eventuali rumori o polveri.

## Coordinamento utilizzo parti comuni.

*Indicare le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e/o lavoratori autonomi, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui ai punti 2.3.4 e 2.3.5 dell'Allegato XV del D.Lgs. 81/2008.*

*[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]*

Le squadre relative ai lavori per la realizzazione della spalla e lavori dell'impalcato hanno zone diverse e ben separate di intervento.

Zona comune sarà la zona di stoccaggio materiali, in cui comunque non si notano particolari rischi, a parte l'accorgimento di tenere i materiali stoccati distinti e ordinati.

## Modalità di cooperazione fra le imprese.

*Indicare le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi.*

*[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]*

Nel cantiere è prevista un'Impresa affidataria, la quale potrà avvalersi di eventuali subappaltatori. L'Impresa, nella persona del



Responsabile del Cantiere, avrà un continuo rapporto con il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, e dovrà comunicare tempestivamente eventuali modalità operative diverse dal PSC in modo da poter definire le modalità dell'intervento. Ogni subappaltatore dovrà avere un Responsabile che giornalmente in modo verbale dovrà interagire con il Responsabile dell'Impresa per coordinare eventuali interferenze nei lavori.

Organizzazione delle emergenze.

*Indicare l'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.Lgs. 81/2008.*

*[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]*

Nel cantiere, essendo aperto, non esistono problemi relativi ad uscite di sicurezza o emergenze di soffocamento per incendio. L'Impresa dovrà segnalare le figure preposte alle emergenze. In caso di piene del Torrente i lavori dovranno essere sospesi. Dovrà essere presente in cantiere idonea cassetta di pronto soccorso ed estintori.

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

## 1) Interferenza nel periodo dal 1° g al 1° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 1° g al 5° g per 5 giorni lavorativi, e dal 1° g al 1° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 1° g al 1° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- Investimento, ribaltamento
- Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

Prob: BASSA

Ent. danno: GRAVE

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere: <Nessuno>

## 2) Interferenza nel periodo dal 2° g al 2° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
- Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo, e dal 1° g al 5° g per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 2° g al 2° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

**Rischi Trasmissibili:**

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere:

- Investimento, ribaltamento
- Investimento, ribaltamento

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- Investimento, ribaltamento
- Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

Prob: BASSA

Ent. danno: GRAVE

## 3) Interferenza nel periodo dal 4° g al 5° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso
- Smontaggio Reticolare Ponte

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 1° g al 5° g per 5 giorni lavorativi, e dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 4° g al 5° g per 2 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- b) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- d) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- e) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecutrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- f) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- a) Investimento, ribaltamento Prob: BASSISSIMA Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: BASSA Ent. danno: GRAVE

Smontaggio Reticolare Ponte:

- a) Investimento, ribaltamento Prob: BASSISSIMA Ent. danno: GRAVE

**4) Interferenza nel periodo dal 4° g al 9° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 4 giorni lavorativi. Fasi:**

- Rimozione pavimentazione in lamiera
- Smontaggio Reticolare Ponte

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi, e dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- d) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- e) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecutrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- f) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

**Rischi Trasmissibili:**

Rimozione pavimentazione in lamiera:

- a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" Prob: MEDIA Ent. danno: GRAVE
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello Prob: BASSA Ent. danno: GRAVE

Smontaggio Reticolare Ponte:

- a) Investimento, ribaltamento Prob: BASSISSIMA Ent. danno: GRAVE

**5) Interferenza nel periodo dal 4° g al 5° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:**

- Rimozione pavimentazione in lamiera
- Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi, e dal 1° g al 5° g per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 4° g al 5° g per 2 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- d) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

**Rischi Trasmissibili:**

Rimozione pavimentazione in lamiera:

- |   |             |                   |
|---|-------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" | Prob: MEDIA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello              | Prob: BASSA | Ent. danno: GRAVE |

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- |  |                  |                   |
|--|------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                | Prob: BASSISSIMA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: BASSA      | Ent. danno: GRAVE |

#### 6) Interferenza nel periodo dal 5° g al 5° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Rimozione di spalla in legno
- Smontaggio Reticolare Ponte

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo, e dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- d) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- e) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecutrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- f) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

**Rischi Trasmissibili:**

Rimozione di spalla in legno:

- |   |             |                   |
|---|-------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" | Prob: MEDIA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello              | Prob: BASSA | Ent. danno: GRAVE |

Smontaggio Reticolare Ponte:

- |                               |                  |                   |
|-------------------------------|------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: BASSISSIMA | Ent. danno: GRAVE |
|-------------------------------|------------------|-------------------|

#### 7) Interferenza nel periodo dal 5° g al 5° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Rimozione di spalla in legno
- Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo, e dal 1° g al 5° g per 5 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle

attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).

d) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

**Rischi Trasmissibili:**

Rimozione di spalla in legno:

- |   |             |                   |
|---|-------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" | Prob: MEDIA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello              | Prob: BASSA | Ent. danno: GRAVE |

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- |  |                  |                   |
|--|------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento                | Prob: BASSISSIMA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello | Prob: BASSA      | Ent. danno: GRAVE |

### 8) Interferenza nel periodo dal 5° g al 5° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Rimozione pavimentazione in lamiera
- Rimozione di spalla in legno

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi, e dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 5° g al 5° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.

b) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

c) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).

**Rischi Trasmissibili:**

Rimozione pavimentazione in lamiera:

- |   |             |                   |
|---|-------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" | Prob: MEDIA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello              | Prob: BASSA | Ent. danno: GRAVE |

Rimozione di spalla in legno:

- |   |             |                   |
|---|-------------|-------------------|
| a) Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" | Prob: MEDIA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Caduta di materiale dall'alto o a livello              | Prob: BASSA | Ent. danno: GRAVE |

### 9) Interferenza nel periodo dal 8° g al 9° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Scavo di sbancamento
- Rimozione pavimentazione in lamiera

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 8° g al 9° g per 2 giorni lavorativi, e dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 8° g al 9° g per 2 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

b) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

c) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

d) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).

e) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.

**Rischi Trasmissibili:**

Scavo di sbancamento:

- |                               |                  |                   |
|-------------------------------|------------------|-------------------|
| a) Investimento, ribaltamento | Prob: BASSISSIMA | Ent. danno: GRAVE |
| b) Investimento, ribaltamento | Prob: BASSISSIMA | Ent. danno: GRAVE |

c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Rimozione pavimentazione in lamiera:		
a) Rumore per "Operaio comune (adetto alle demolizioni)"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello	Prob: BASSA	Ent. danno: GRAVE

### 10) Interferenza nel periodo dal 8° g al 9° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:

- Scavo di sbancamento
- Smontaggio Reticolare Ponte

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 8° g al 9° g per 2 giorni lavorativi, e dal 4° g al 9° g per 4 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 8° g al 9° g per 2 giorni lavorativi.

#### Coordinamento:

- a) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- b) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- c) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- d) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisoriale e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- e) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- f) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecuttrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- g) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza il cannello non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

#### Rischi Trasmissibili:

Scavo di sbancamento:

a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Smontaggio Reticolare Ponte:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

### 11) Interferenza nel periodo dal 46° g al 46° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:

- Montaggio Reticolare Ponte
- Formazione di fondazione stradale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 37° g al 46° g per 8 giorni lavorativi, e dal 46° g al 47° g per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 46° g al 46° g per 1 giorno lavorativo.

#### Coordinamento:

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisoriale e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- c) La zona interessata dalle operazioni di saldatura deve essere interdetta ai lavoratori d'altre attività. In tale zona si devono disporre segnalazioni della presenza di parti metalliche in tensione.
- d) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecuttrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- e) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza la saldatrice non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si dovrà installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- f) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se

- necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- g) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- h) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- i) Le zone dove si svolgono le operazioni di stesura e compattazione di materiali con l'ausilio di macchine, devono essere segnalate adeguatamente, il personale a terra, che coadiuva le operazioni, deve coordinare il traffico di cantiere ed evitare che si avvicinino a tali zone operai addetti ad altre lavorazioni.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio Reticolare Ponte:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Formazione di fondazione stradale:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

**12) Interferenza nel periodo dal 47° g al 47° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:**  
 - Montaggio di pavimentazione in lamiera  
 - Formazione di fondazione stradale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 47° g al 53° g per 5 giorni lavorativi, e dal 46° g al 47° g per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 47° g al 47° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisoriale e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- c) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- d) Durante le lavorazioni di scavo, le zone di operazione delle macchine per lo scavo devono essere interdette agli operai delle altre lavorazioni in svolgimento mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- e) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- f) Le zone dove si svolgono le operazioni di stesura e compattazione di materiali con l'ausilio di macchine, devono essere segnalate adeguatamente, il personale a terra, che coadiuva le operazioni, deve coordinare il traffico di cantiere ed evitare che si avvicinino a tali zone operai addetti ad altre lavorazioni.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio di pavimentazione in lamiera:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Formazione di fondazione stradale:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
c) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

**13) Interferenza nel periodo dal 50° g al 50° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:**  
 - Montaggio di pavimentazione in lamiera  
 - Formazione di manto di usura e collegamento

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 47° g al 53° g per 5 giorni lavorativi, e dal 50° g al 50° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 50° g al 50° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisoriale e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- c) Le zone dove si svolgono le operazioni di stesura e compattazione di materiali con l'ausilio di macchine, devono essere segnalate adeguatamente, il personale a terra, che coadiuva le operazioni, deve coordinare il traffico di cantiere ed evitare che si avvicinino a tali zone operai addetti ad altre lavorazioni.
- d) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se

necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.

e) Le zone dove si svolgono le operazioni di stesura e compattazione di materiali con l'ausilio di macchine, devono essere segnalate adeguatamente, il personale a terra, che coadiuva le operazioni, deve coordinare il traffico di cantiere ed evitare che si avvicinino a tali zone operai addetti ad altre lavorazioni.

f) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano concentrazioni di vapori e gas dovuti all'utilizzo della finitrice. Se ciò non è possibile, tali zone devono essere protette con opportune schermature o, nel caso non sia possibile posizionare le schermature, i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio di pavimentazione in lamiera:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Formazione di manto di usura e collegamento:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
b) Rumore per "Operatore rullo compressore"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE
c) Rumore per "Operatore rifinitrice"	Prob: MEDIA	Ent. danno: GRAVE

**14) Interferenza nel periodo dal 51° g al 53° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 3 giorni lavorativi. Fasi:**  
 - Montaggio di pavimentazione in lamiera  
 - Posa di segnali stradali

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 47° g al 53° g per 5 giorni lavorativi, e dal 51° g al 53° g per 3 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 51° g al 53° g per 3 giorni lavorativi.

**Coordinamento:**

- I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

**Rischi Trasmissibili:**

Montaggio di pavimentazione in lamiera:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE
Posa di segnali stradali:		
a) Investimento, ribaltamento	Prob: BASSISSIMA	Ent. danno: GRAVE

**15) Interferenza nel periodo dal 57° g al 57° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:**  
 - Posa di ringhiere e parapetti  
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 57° g al 59° g per 3 giorni lavorativi, e dal 57° g al 57° g per 1 giorno lavorativo.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 57° g al 57° g per 1 giorno lavorativo.

**Coordinamento:**

- I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazioni dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- La zona interessata dalle operazioni di saldatura deve essere interdetta ai lavoratori d'altre attività. In tale zona si devono disporre segnalazioni della presenza di parti metalliche in tensione.
- E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecuttrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza la saldatrice non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si dovrà installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza la pistola per verniciatura a spruzzo si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non è attuabile, tali zone devono essere protette mediante l'installazione di schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema per l'abbattimento dei fumi. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.



Posa di ringhiere e parapetti:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: MEDIA  
Prob: BASSA

Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: GRAVE

Realizzazione di segnaletica orizzontale: <Nessuno>

**16) Interferenza nel periodo dal 57° g al 57° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 1 giorno lavorativo. Fasi:**  
 - Realizzazione di segnaletica orizzontale  
 - Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 57° g al 57° g per 1 giorno lavorativo, e dal 57° g al 58° g per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 57° g al 57° g per 1 giorno lavorativo.

Coordinamento:

- a) Nelle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza la pistola per verniciatura a spruzzo si deve evitare la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Nel caso ciò non è attuabile, tali zone devono essere protette mediante l'installazione di schermature intercettatrici di getti e schizzi e un adeguato sistema per l'abbattimento dei fumi. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- b) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.
- c) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- d) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazione dei materiali (parasassi, reti, tettoie).

Rischi Trasmissibili:

Realizzazione di segnaletica orizzontale: <Nessuno>

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- a) Investimento, ribaltamento

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

**17) Interferenza nel periodo dal 57° g al 58° g dall'inizio dei lavori, per un totale di 2 giorni lavorativi. Fasi:**  
 - Posa di ringhiere e parapetti  
 - Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso

Le lavorazioni su elencate sono eseguite rispettivamente dal 57° g al 59° g per 3 giorni lavorativi, e dal 57° g al 58° g per 2 giorni lavorativi.

Dette lavorazioni interferiscono fra loro per i seguenti periodi: dal 57° g al 58° g per 2 giorni lavorativi.

Coordinamento:

- a) I preposti delle imprese esecutrici devono vigilare e impedire a chiunque di sostare sotto la traiettoria di passaggio dei carichi. Nei giorni di particolare affollamento si devono recintare le zone interessate dalle operazioni di sollevamento e discesa dei carichi.
- b) Durante le lavorazioni che si svolgono contemporaneamente sulle opere provvisorie e a terra, i preposti delle rispettive imprese esecutrici devono coordinare i lavori in modo da impedire che i lavoratori siano posizionati sulla stessa verticale. Nelle zone dove ciò non è possibile, i preposti devono, prima dell'inizio dei lavori, verificare la presenza e l'efficacia dei sistemi di protezione per l'intercettazione dei materiali (parasassi, reti, tettoie).
- c) La zona interessata dalle operazioni di saldatura deve essere interdotta ai lavoratori d'altre attività. In tale zona si devono disporre segnalazioni della presenza di parti metalliche in tensione.
- d) E' vietato svolgere attività che utilizzano sostanze infiammabili in prossimità delle zone dove si interviene con le attrezzature per saldare. Il preposto dell'impresa esecuttrice addetta all'utilizzo dell'attrezzatura deve informare le altre imprese dell'inizio e fine delle operazioni di saldatura e del divieto su detto.
- e) I preposti, delle imprese, devono verificare che nell'aria delle zone di lavoro vicine a quelle dove si utilizza la saldatrice non ci siano concentrazioni di fumi emessi durante il suo utilizzo. In caso si presentino concentrazioni di fumi si deve evitare, in tali zone, la presenza di altri operai a parte quelli interessati all'utilizzo dell'attrezzo. Se ciò non è attuabile, si dovrà installare un adeguato sistema per l'abbattimento di fumi e se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale.
- f) Si deve evitare la presenza d'operai nelle zone dove si presentano elevate concentrazioni di polveri dovute all'utilizzo delle attrezzature e macchine. Se ciò non è possibile, in tali zone, si deve installare un adeguato sistema per l'abbattimento delle polveri. Se necessario i lavoratori operanti in queste zone devono essere forniti di appositi dispositivi di protezione individuale contro le polveri.
- g) Le macchine per il trasporto dei materiali devono procedere in prossimità dei posti di lavoro a passo d'uomo. Quando c'è un grosso affollamento di operai le operazioni di carico e scarico devono essere coadiuvate da personale a terra che in caso di necessità deve provvedere a interdire le zone di carico e scarico mediante recinzione provvisoria e apposita segnaletica.

Rischi Trasmissibili:

Posa di ringhiere e parapetti:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello
- b) Caduta di materiale dall'alto o a livello

Prob: MEDIA  
Prob: BASSA

Ent. danno: GRAVE  
Ent. danno: GRAVE

Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso:

- a) Investimento, ribaltamento

Prob: BASSISSIMA

Ent. danno: GRAVE

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI  
APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE,  
INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI  
PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA  
COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA  
RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE  
IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO  
SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI  
LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

# CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);

Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi (Probabilità ed entità del danno, valutazione dell'esposizione al rumore e alle vibrazioni);

Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi).

# INDICE

Lavoro	pag.	<a href="#">2</a>
Committenti	pag.	<a href="#">3</a>
Responsabili	pag.	<a href="#">4</a>
Descrizione del contesto in cui si trova l'area del cantiere	pag.	<a href="#">6</a>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<a href="#">7</a>
Area del cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Caratteristiche area del cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	<a href="#">8</a>
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	<a href="#">9</a>
Organizzazione del cantiere	pag.	<a href="#">10</a>
Segnaletica	pag.	<a href="#">11</a>
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	<a href="#">12</a>
• Allestimento cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
• Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
• Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso	pag.	<a href="#">13</a>
• Smobilizzo del cantiere	pag.	<a href="#">14</a>
• Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso	pag.	<a href="#">14</a>
• Demolizioni e rimozioni	pag.	<a href="#">15</a>
• Rimozione pavimentazione in lamiera	pag.	<a href="#">15</a>
• Rimozione di spalla in legno	pag.	<a href="#">15</a>
• Smontaggio reticolare ponte	pag.	<a href="#">16</a>
• Scavo	pag.	<a href="#">17</a>
• Scavo di sbancamento	pag.	<a href="#">17</a>
• Scavo a sezione obbligata	pag.	<a href="#">17</a>
• Rinterro di scavo	pag.	<a href="#">18</a>
• Cemento armato	pag.	<a href="#">18</a>
• Getto in calcestruzzo per opere non strutturali	pag.	<a href="#">18</a>
• Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	pag.	<a href="#">19</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	pag.	<a href="#">19</a>
• Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	pag.	<a href="#">20</a>
• Opere di sostegno	pag.	<a href="#">20</a>
• Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	pag.	<a href="#">20</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	pag.	<a href="#">21</a>
• Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	pag.	<a href="#">21</a>
• Acciaio	pag.	<a href="#">22</a>
• Montaggio reticolare ponte	pag.	<a href="#">22</a>
• Montaggio di pavimentazione in lamiera	pag.	<a href="#">22</a>
• Posa di ringhiere e parapetti	pag.	<a href="#">23</a>
• Strade	pag.	<a href="#">23</a>
• Formazione di fondazione stradale	pag.	<a href="#">24</a>
• Formazione di manto di usura e collegamento	pag.	<a href="#">24</a>
• Posa di segnali stradali	pag.	<a href="#">24</a>
• Realizzazione di segnaletica orizzontale	pag.	<a href="#">25</a>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	<a href="#">26</a>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<a href="#">33</a>

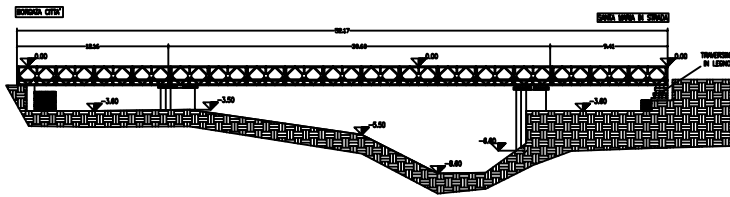
Macchine utilizzate nelle lavorazioni .....	pag.	<a href="#">53</a>
Emissione sonora attrezzature e macchine .....	pag.	<a href="#">66</a>
Coordinamento generale del psc .....	pag.	<a href="#">68</a>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi .....	pag.	<a href="#">70</a>
Coordinamento utilizzo parti comuni .....	pag.	<a href="#">78</a>
Modalità della cooperazione fra le imprese .....	pag.	<a href="#">78</a>
Organizzazione emergenze .....	pag.	<a href="#">78</a>
Conclusioni generali .....	pag.	<a href="#">79</a>

Firma

---

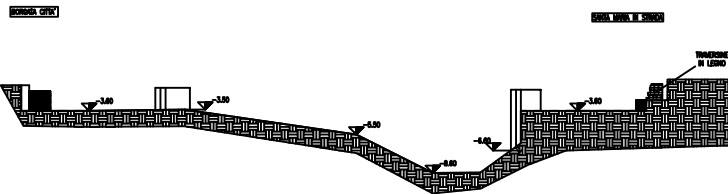
# INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SUL TORRENTE SAMOGGIA

FASI DI LAVORO - progetto esecutivo 1° stralcio

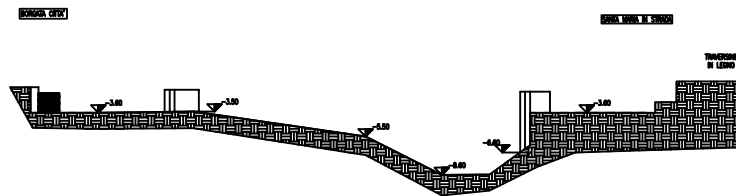


stato di fatto

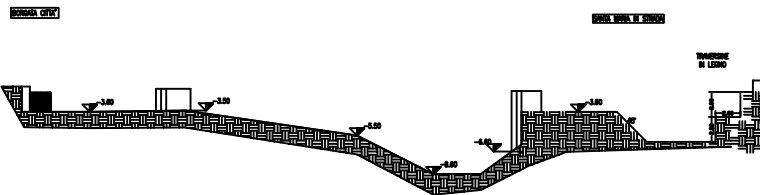
PROSPETTO SUD PONTE BAILEY



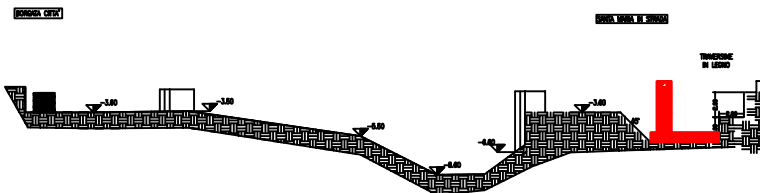
fase 1:  
smontaggio  
ponte



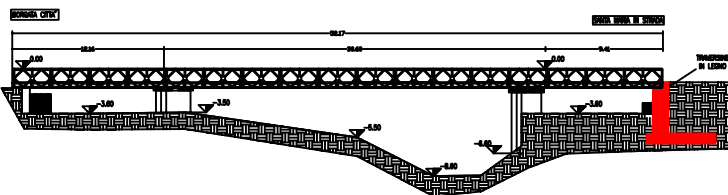
fase 2:  
smontaggio  
spalla in legno  
e gabbionata



fase 3: scavo per  
realizzazione nuova  
spalla in c.c.a.

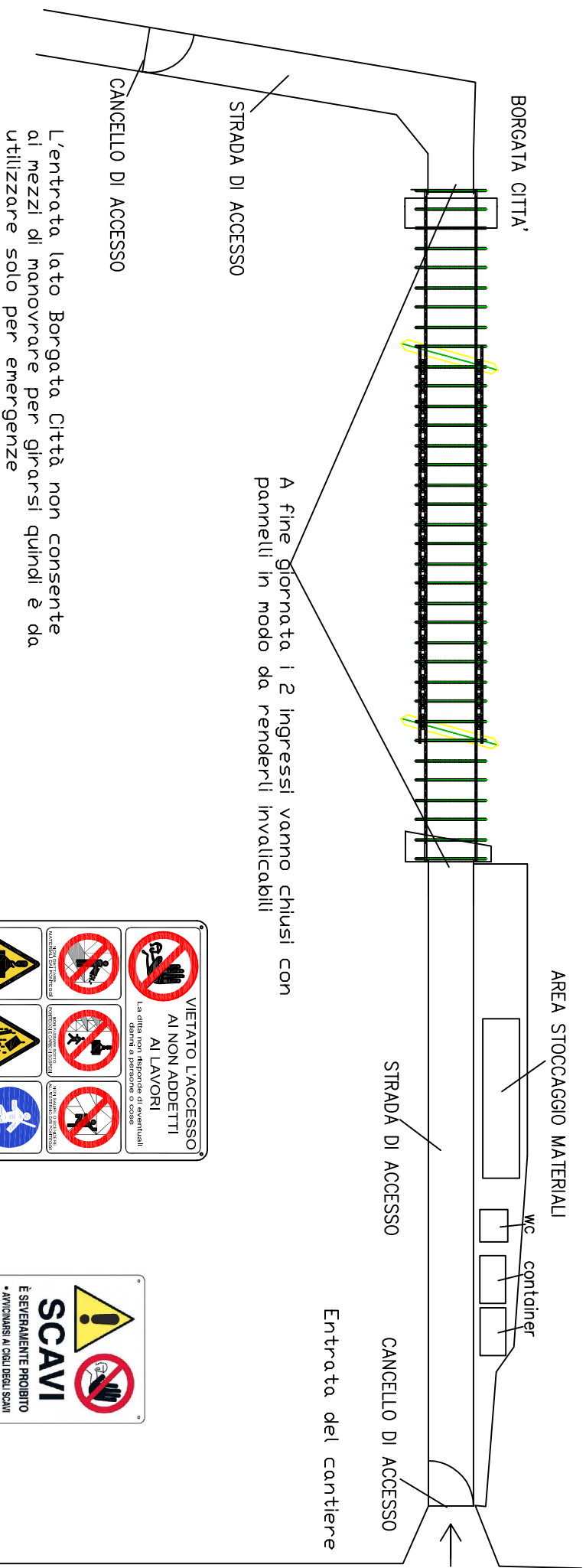


fase 4:  
realizzazione nuova  
spalla in c.c.a.



fase 5: rinterro e  
rimontaggio ponte

# INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SUL TORRENTE SAMOGGIA LAY OUT E SEGNALETTICA



A fine giornata i 2 ingressi vanno chiusi con pannelli in modo da renderli invalicabili

L'entrata lato Borgata Città non consente ai mezzi di manovrare per girarsi quindi è da utilizzare solo per emergenze



Ing. Giovanni Piccone Chiodo

SEGNALETTICA DA APPORRE DAVANTI ALLE 2 ENTRATE DEL CANTIERE

# ALLEGATO "A"

Comune di Anzola dell'Emlia  
Provincia di BO

## DIAGRAMMA DI GANTT

### Cronoprogramma dei lavori

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emlia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emlia (BO)

Anzola dell'Emlia, 02/07/2013

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---





# ALLEGATO "B"

Comune di Anzola dell'Emlia  
Provincia di BO

## ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emlia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emlia (BO)

Anzola dell'Emlia, 02/07/2013

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---

per presa visione  
IL COMMITTENTE  
(Direttore d'Area - Lavori Pubblici Fornalè Davide)

---

Ingegnere Picone Chiodo Giovanni  
Via M. E. Lepido, 367  
40132 Bologna (BO)  
051402652 - 051402652  
ing.picone@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata in conformità alla normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito, con modificazioni, dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**.

## Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

Per ogni lavoratore vengono individuati i relativi pericoli connessi con le lavorazioni stesse, le attrezzature impiegate e le eventuali sostanze utilizzate.

I rischi sono stati analizzati in riferimento ai pericoli correlati alle diverse attività, alla gravità del danno, alla probabilità di accadimento ed alle norme di legge e di buona tecnica.

La stima del rischio, necessaria per definire le priorità negli interventi correttivi, è stata effettuata tenendo conto di:

1. Entità del danno [E], funzione del numero di persone coinvolte e delle conseguenze sulle persone in base a eventuali conoscenze statistiche o a previsioni ipotizzabili. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [E1]=1 (lieve); [E2]=2 (serio); [E3]=3 (grave); [E4]=4 (gravissimo);
2. Probabilità di accadimento [P], funzione delle condizioni di sicurezza legate principalmente a valutazioni sullo stato di fatto tecnico. Il valore numerico riportato nelle valutazioni è il seguente: [P1]=1 (bassissima); [P2]=2 (bassa); [P3]=3 (media); [P4]=4 (alta).

Il valore numerico della valutazione del rischio riportato nelle valutazioni è dato dal prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] e può assumere valori compresi da 1 a 16.

# ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

## Probabilità per entità del danno

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	ALLESTIMENTO CANTIERE Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 12.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [16.80 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [3.60 ore]	
LF	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [24.60 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [7.20 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [3.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [0.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [7.80 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (Max. ore 12.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
LF	<p>All'estimazione di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)  &lt;Nessuna impresa definita&gt; (max. presenti 25.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 200.00)</p> <p>Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [402.00 ore]  Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [14.00 ore]  Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [12.00 ore]  Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [118.60 ore]  Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [368.00 ore]  Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [136.00 ore]  Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [93.00 ore]  Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [200.00 ore]  Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [144.00 ore]</p>	
LV	Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (Max. ore 200.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Autocarro (Max. ore 200.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Autogrù (Max. ore 200.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 28.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [125.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [24.20 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [1.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [6.66 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [56.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Alta = [45.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [60.90 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [2.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [85.20 ore]	
LV	Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (Max. ore 28.00)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P4 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P4 = 8
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 28.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Autogrù (Max. ore 28.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Smobilizzo del cantiere (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.75 uomini al giorno, per max. ore complessive 22.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [43.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [1.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [2.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [14.92 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [36.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [13.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [10.30 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [27.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [20.00 ore]	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere (Max. ore 22.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RM	Rumore per "Operaio polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Autocarro (Max. ore 22.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Autogrù (Max. ore 22.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
<p>Montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (fase)  &lt;Nessuna impresa definita&gt; (max. presenti 3.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 26.00)</p>		
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima	= [115.20 ore]
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa	= [22.80 ore]
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media	= [1.20 ore]
LF	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima	= [3.06 ore]
	Entità del Danno Serio/Probabilità Media	= [56.40 ore]
	Entità del Danno Serio/Probabilità Alta	= [45.60 ore]
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima	= [59.00 ore]
	Entità del Danno Grave/Probabilità Media	= [85.20 ore]
LV	Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso (Max. ore 26.00)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponteggio metallico fisso	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P4 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P4 = 8
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro (Max. ore 26.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	<b>DEMOLIZIONI E RIMOZIONI</b>	
	Rimozione pavimentazione in lamiera (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 18.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [47.40 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [13.80 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [13.80 ore]	
LF	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [10.80 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [39.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [22.50 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [6.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [52.08 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge (Max. ore 18.00)	
AT	Argano a bandiera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Argano a cavalletto	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E3 * P1 = 3
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6



Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Scoppio	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autogrù (Max. ore 18.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Rimozione di spalla in legno (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.13 uomini al giorno, per max. ore complessive 17.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [43.50 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [13.50 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [2.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [1.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [36.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [7.35 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [1.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [39.04 ore]	
LV	Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti (Max. ore 17.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Compressore con motore endotermico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E3 * P1 = 3
AT	Martello demolitore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Martello demolitore pneumatico	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Scoppio	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponte su cavalletti	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> ", WBV "Non presente"]	E3 * P3 = 9
MA	Autogrù (Max. ore 17.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Smontaggio Reticolare Ponte (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 7.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 60.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [745.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [14.16 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [11.40 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Bassissima = [48.00 ore]	
LV	Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey (Max. ore 60.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P1 = 4
RM	Rumore per "Ponteggiatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
AT	Sega a disco per metalli	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro con gru (Max. ore 60.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
LF	SCAVO	
	Scavo di sbancamento (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 10.47 uomini al giorno, per max. ore complessive 83.75)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [186.87 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [29.45 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [41.45 ore]	
LF	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [100.46 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [44.11 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [15.72 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [184.21 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [58.90 ore]	
LV	Addetto allo scavo di sbancamento (Max. ore 83.75)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 83.75)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 83.75)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica (Max. ore 83.75)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Scavo a sezione obbligatoria (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 21.25 uomini al giorno, per max. ore complessive 170.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [325.20 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [76.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [92.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [201.74 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [94.70 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [29.76 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [423.30 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [152.00 ore]	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligatoria (Max. ore 170.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro (Max. ore 170.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 170.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Pala meccanica (Max. ore 170.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Rinterro di scavo (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 24.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [34.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [15.20 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [15.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [23.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [18.60 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [3.84 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [70.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [30.40 ore]	
LV	Addetto al rinterro di scavo (Max. ore 24.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Pala meccanica (Max. ore 24.00)	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore (Max. ore 24.00)	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	CEMENTO ARMATO Getto in calcestruzzo per opere non strutturali (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [3.20 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [12.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [18.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [3.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [24.00 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [3.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Alta = [3.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [30.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [21.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali (Max. ore 16.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Betoniera a bicchiere	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P3 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P4 = 8
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
LF	Realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [32.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [32.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [15.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [32.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [46.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [15.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore]	
LV	Addeito alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione (Max. ore 16.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
LF	Lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.50 uomini al giorno, per max. ore complessive 20.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [51.60 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [2.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [39.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [24.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [6.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [10.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [12.80 ore]	
LV	Addeito alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione (Max. ore 20.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Trancia-piegaferrì	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autogrù (Max. ore 20.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	Getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [46.52 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [24.76 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [15.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [6.95 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [38.59 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [74.35 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [15.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore]	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione (Max. ore 27.40)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Gruppo elettrogeno	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
MA	Autobetoniera (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P2 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	OPERE DI SOSTEGNO	
	Realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [32.00 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [32.80 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [30.40 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [47.20 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [16.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [45.60 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 16.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
	Lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.74 uomini al giorno, per max. ore complessive 13.90)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [28.86 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [0.91 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [30.87 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [16.46 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [5.04 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [6.28 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [6.93 ore]	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 13.90)	
AT	Attrezzi manuali	



Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Ponte su cavalletti	
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Trancia-piegaferrì	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autogrù (Max. ore 13.90)	
RS	Cesoamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.43 uomini al giorno, per max. ore complessive 27.40) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [46.52 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [24.76 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [30.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [6.95 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [53.79 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [74.35 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [45.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [14.40 ore]	
LV	Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a. (Max. ore 27.40)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Gruppo elettrogeno	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
MA	Autobetoniera (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls (Max. ore 27.40)	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P2 = 4
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	ACCIAIO	
	Montaggio Reticolare Ponte (fase)	
	<Nessuna impresa definita> (max. presenti 1.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 8.00)	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [44.10 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [5.90 ore]	
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [4.50 ore]	
LF	Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [4.00 ore]	
	Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [18.00 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [19.90 ore]	
	Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [9.00 ore]	
	Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Alta = [18.00 ore]	
LV	Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio (Max. ore 8.00)	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E4 * P4 = 16
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a." [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autogrù (Max. ore 8.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Montaggio di pavimentazione in lamiera (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 3.20 uomini al giorno, per max. ore complessive 25.60) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [21.12 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [4.48 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [43.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [21.44 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [35.33 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [6.08 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [17.28 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [17.28 ore] Entità del Danno Gravissimo/Probabilità Media = [52.80 ore]	
LV	Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata (Max. ore 25.60)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P3 = 3
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P3 = 6
RS	Caduta dall'alto	E4 * P3 = 12
RM	Rumore per "Carpentiere (coperture)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> ", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
MA	Autogrù (Max. ore 25.60)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Posa di ringhiere e parapetti (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [177.60 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [96.80 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [22.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [14.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [45.60 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [22.80 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [30.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassa = [99.20 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [114.00 ore]	
LV	Addetto alla posa di ringhiere e parapetti (Max. ore 32.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Ponteggio metallico fisso	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
AT	Saldatrice elettrica	
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P3 = 3
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P2 = 6
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Ustioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E3 * P3 = 9
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Fabbro" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)"]	E3 * P3 = 9
MA	Autogrù (Max. ore 32.00)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autogrù" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)"]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autogrù" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
LF	STRADE	
LF	Formazione di fondazione stradale (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [23.40 ore]	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [10.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [8.60 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [8.20 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [4.32 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [7.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [11.00 ore]	
LV	Addetto alla formazione di fondazione stradale (Max. ore 16.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Pala meccanica (Max. ore 16.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Rullo compressore (Max. ore 16.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Formazione di manto di usura e collegamento (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 4.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 32.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [72.00 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [21.60 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [12.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [24.80 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [8.96 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [7.60 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [28.80 ore]	
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento (Max. ore 32.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RS	Ustioni	E2 * P2 = 4
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Rullo compressore (Max. ore 32.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
MA	Finitrice (Max. ore 32.00)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P3 = 6
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Posa di segnali stradali (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 0.74 uomini al giorno, per max. ore complessive 5.93) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [7.23 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Media = [0.36 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [0.92 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassa = [7.73 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Media = [5.07 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [0.78 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [5.07 ore]	
LV	Addetto alla posa di segnali stradali (Max. ore 5.93)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E2 * P3 = 6
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".]	E2 * P2 = 4
MA	Autocarro (Max. ore 5.93)	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P3 = 3
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "]	E2 * P1 = 2
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
LF	Realizzazione di segnaletica orizzontale (fase) <Nessuna impresa definita> (max. presenti 2.00 uomini al giorno, per max. ore complessive 16.00) Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassissima = [26.40 ore] Entità del Danno Lieve/Probabilità Bassa = [22.40 ore] Entità del Danno Serio/Probabilità Bassissima = [4.00 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Bassissima = [22.40 ore] Entità del Danno Grave/Probabilità Media = [26.40 ore]	
LV	Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale (Max. ore 16.00)	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
AT	Compressore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Scoppio	E3 * P1 = 3
AT	Pistola per verniciatura a spruzzo	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche	E1 * P2 = 2
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9

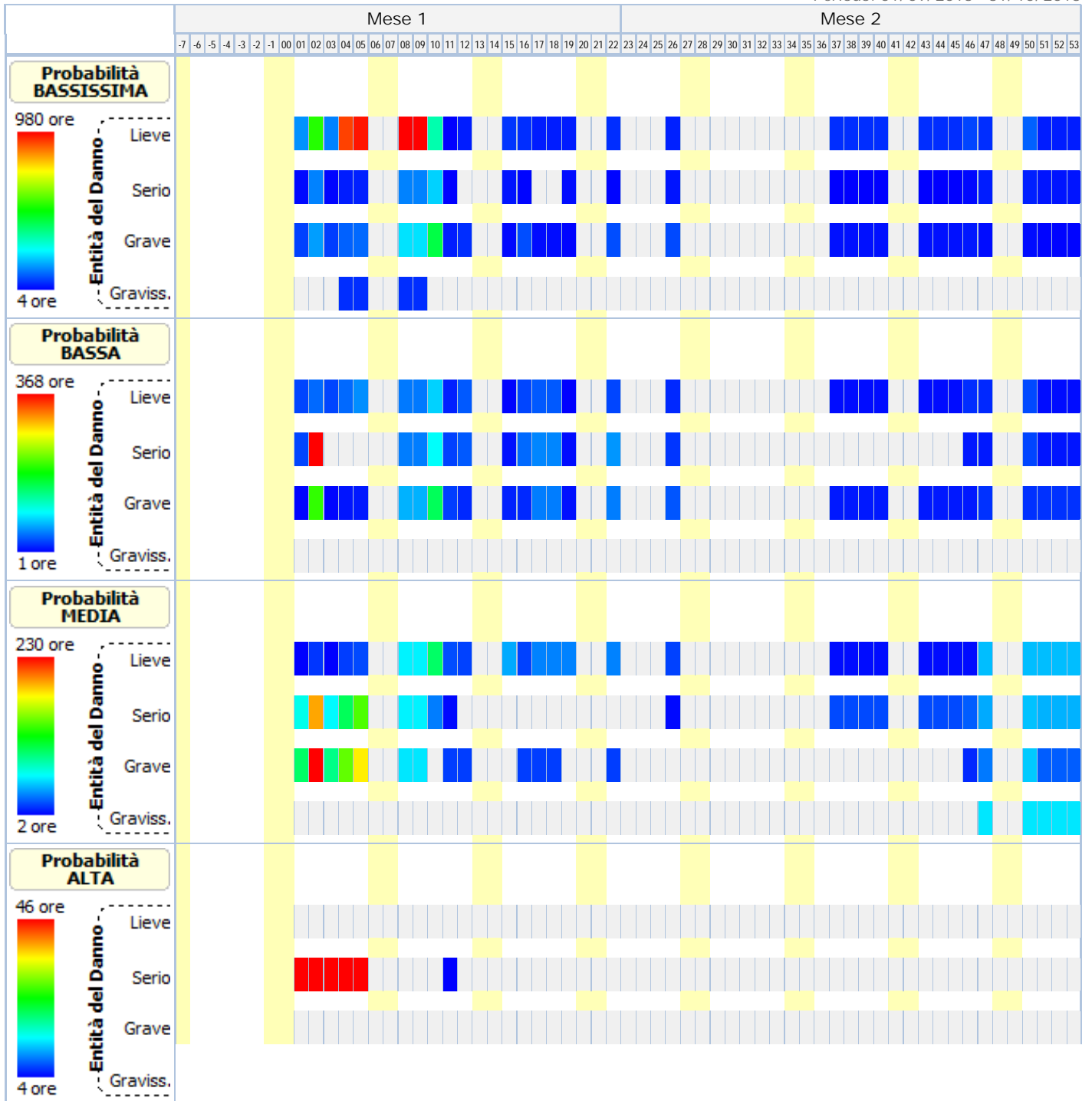
Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità

**LEGENDA:**

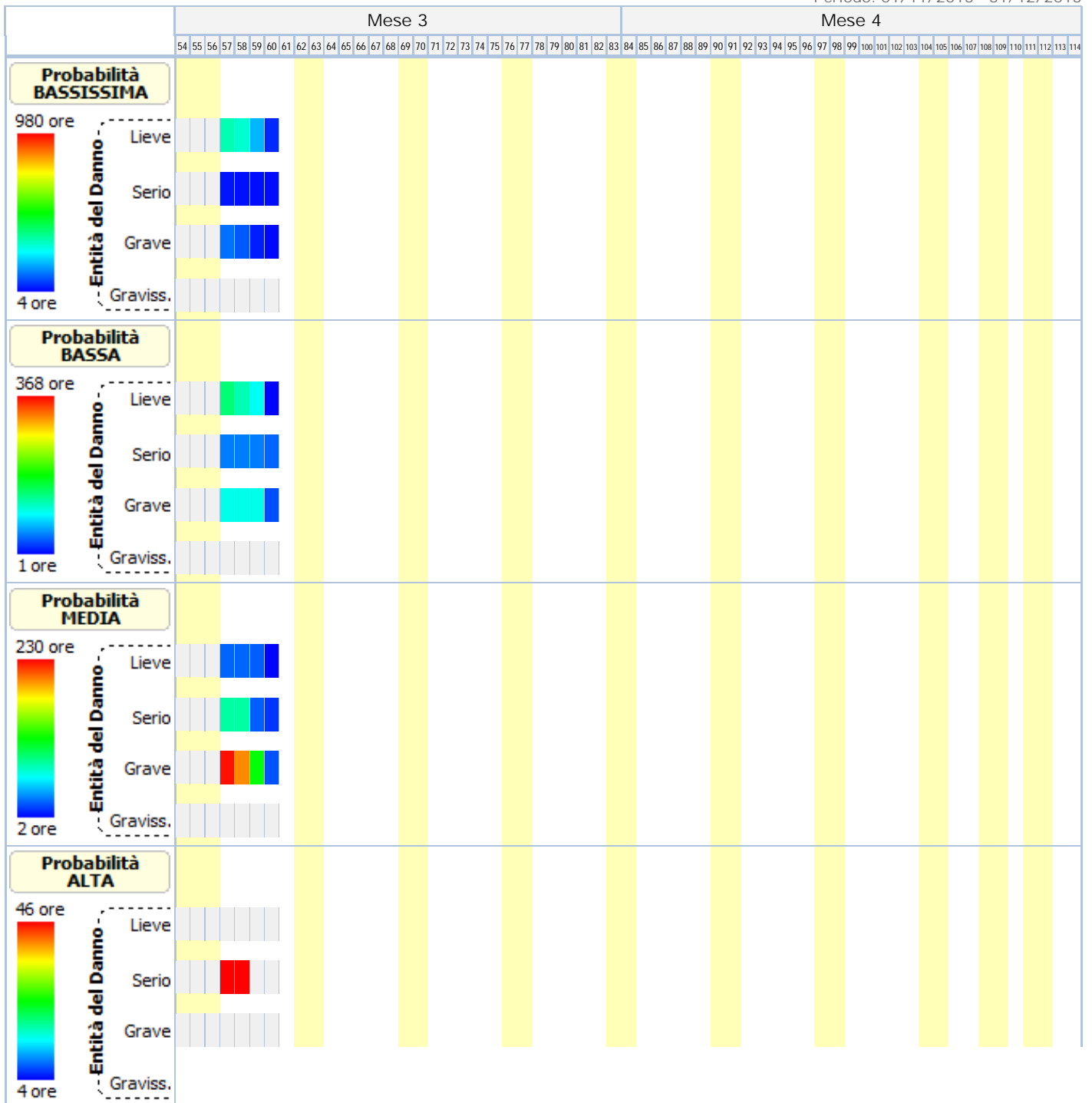
[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni; [E1] = Entità Danno Lieve; [E2] = Entità Danno Serio; [E3] = Entità Danno Grave; [E4] = Entità Danno Gravissimo; [P1] = Probabilità Bassissima; [P2] = Probabilità Bassa; [P3] = Probabilità Media; [P4] = Probabilità Alta.

GRAFICI probabilità/entità del danno

Periodo: 01/09/2013 - 31/10/2013







# ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO RUMORE

## Premessa

La valutazione del rumore, riportata di seguito, è stata eseguita considerando in particolare :

1. il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi compresa l'eventuale esposizione a rumore impulsivo;
2. i valori limite di esposizione ed i valori, superiori ed inferiori, di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81;
3. gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore e quelli derivanti da eventuali interazioni tra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e tra rumore e vibrazioni;
4. gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni; le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori di attrezzature e macchinari in conformità alle vigenti disposizioni in materia e l'eventuale esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
5. l'eventuale prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre all'orario di lavoro normale;
6. le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
7. la disponibilità di DPI con adeguate caratteristiche di attenuazione;
8. la normativa tecnica nazionale UNI 9432 e UNI 458.

**Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.**

## Descrizione dell'ambiente e dei metodi di lavoro

Sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo ed obiettivo delle attività pertinenti al lavoratore, in particolare si è indagato su:

1. i cicli tecnologici, le modalità di esecuzione del lavoro, i mezzi e i materiali usati;
2. la variabilità delle lavorazioni;
3. le caratteristiche del rumore;
4. le condizioni acustiche intorno alla postazione di misura, compresa la presenza di eventuali segnali di avvertimento e/o allarme;
5. i parametri microclimatici più significativi (temperatura, umidità, pressione, velocità dell'aria, ecc.) se possono influenzare i valori misurati e il corretto funzionamento degli strumenti utilizzati;
6. le postazioni di lavoro occupate e i tempi di permanenza nelle stesse;
7. le eventuali pause o periodi di riposo e le relative postazioni o ambienti dove sono fruite;
8. l'eventuale presenza di gruppi di lavoratori acusticamente omogenei.

## Posizioni di misura, modalità e durata delle misurazioni

Sia che i dati relativi ai livelli equivalenti e di picco provengano da misurazione in opera [A] o da banca dati [B], per la posizione di misura, modalità e durata delle misurazioni sono state rispettate le regole della normativa tecnica:

1. Per posizioni lavorative per le quali la posizione della testa non è univocamente definita, nel caso di una postazione di lavoro occupata successivamente da più lavoratori, l'altezza del microfono è individuata secondo le disposizioni della normativa tecnica: per persone in piedi:  $1,55 \text{ m} \pm 0,075 \text{ m}$  dal piano di calpestio su cui poggia la persona; per persone sedute:  $0,80 \text{ m} \pm 0,05 \text{ m}$  sopra il centro del sedile, con le regolazioni orizzontale e verticale della sedia scelte quanto più possibile prossime a quelle medie. Per misurazioni eseguite in presenza del lavoratore, il microfono è posizionato all'altezza dell'orecchio che percepisce il più elevato dei livelli sonori continui equivalenti ponderati A, ad una distanza da 0,10 m a 0,40 m dall'entrata del canale uditivo esterno dell'orecchio stesso. Il microfono è orientato nella stessa direzione dello sguardo del lavoratore durante l'esecuzione dell'attività. Qualora non sia impossibile rispettare tali indicazioni riguardo al posizionamento e all'orientamento, il microfono è posizionato e orientato in modo tale da fornire la migliore approssimazione dell'esposizione al rumore del lavoratore, avendo cura di riportare le condizioni di posizionamento nella relazione tecnica.
2. Nel caso di utilizzo del misuratore personale di esposizione, il microfono è posizionato almeno 0,04 m al di sopra della spalla, ad una distanza di almeno 0,1 m dall'ingresso del canale uditivo esterno.
3. Per ogni singolo rilievo è scelto un tempo di misura congruo alle caratteristiche del rumore misurato: stazionario, ciclico, fluttuante o impulsivo.

## Strumentazione utilizzata

Tutta la strumentazione usata (fonometro, filtri, calibratore) soddisfa i requisiti della classe 1 in conformità alla CEI EN in vigore. La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata da laboratorio di taratura autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura in Italia).

I dati relativi alla strumentazione utilizzata per le misurazioni in opera [A] si allegano alla presente relazione, i dati relativi alla strumentazione utilizzata dal CPT di Torino [B] sono i seguenti:

1. analizzatore Real Time Bruel & Kjaer mod. 2143 (analisi in frequenza delle registrazioni su nastro magnetico);
2. registratore Marantz CP 230;
3. n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer mod. 2230 matricola 1624440;
4. n. 2 fonometri integratori Bruel & Kjaer mod. 2221 matricola 1644549 e matricola 1644550;
5. n. 3 microfoni omnidirezionali Bruel & Kjaer:
  - mod. 4155 matricola 1643684 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92011M);
  - mod. 4155 matricola 1640487 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92012M);
  - mod. 4155 matricola 1640486 da 1/2" calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 14.1.1992 (certificato n. 92015M);
6. n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1234383 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 4.3.1992 (certificato n. 92024C).

Per l'aggiornamento delle misure (anni 1999-2000) sono stati utilizzati:

1. n. 1 fonometro integratore Bruel & Kjaer modello 2231 matricola 1674527 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
2. n. 1 microfono omnidirezionale Bruel & Kjaer modello 4155 matricola 1675521 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 6.7.1999 (certificato 99/264/F);
3. n. 1 calibratore di suono Bruel & Kjaer mod. 4230 matricola 1670857 calibrato presso il laboratorio I.E.C. il 7.7.1999 (certificato 99/265/C).

Il funzionamento degli strumenti è stato controllato prima e dopo ogni ciclo di misura con il calibratore Bruel & Kjaer tipo 4230 citato in precedenza.

La strumentazione utilizzata per l'effettuazione delle misure è stata controllata dal laboratorio I.E.C. di taratura autorizzato con il n. 54/E dal SIT (Servizio di Taratura in Italia) che ha rilasciato i certificati di taratura sopra riportati.

### Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica nazionale UNI 9432 e UNI 458. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

$$L_{EX} = 10 \log \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{100} 10^{0,1L_{Aeq,i}}$$

dove:

$L_{EX}$  è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,i}$  è il livello di esposizione media equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

$P_i$  è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del  $L_{Aeq,i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI 458:

1. Metodo in Banda d'Ottava
2. Metodo HML
3. Metodo di controllo HML
4. Metodo SNR
5. Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando  $L_{Aeq,i}$  effettivo e del  $p_{peak}$  effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

#### Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio $L_{Aeq}$	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" \*

Livello effettivo all'orecchio $L_{Aeq}$	Stima della protezione
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio $L_{Aeq}$ e $p_{peak}$	Stima della protezione
$L_{Aeq}$ o $p_{peak}$ maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
$L_{Aeq}$ e $p_{peak}$ minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(\*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" ( $L_{Aeq}$  maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" ( $L_{Aeq}$  minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
2) Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
3) Addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
4) Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
5) Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6) Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
8) Addetto alla formazione di fondazione stradale	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
9) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
10) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
11) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
12) Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
13) Addetto alla posa di segnali stradali	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
14) Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
15) Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
16) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
17) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
18) Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
19) Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
20) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
21) Addetto allo smobilizzo del cantiere	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
22) Autobetoniera	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
23) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
24) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
25) Autogrù	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
26) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
27) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
28) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
29) Pala meccanica	"Compreso tra i valori: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)"
30) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla **normativa tecnica di riferimento UNI 9432**, i seguenti dati:

1. i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
2. i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) comprensivi di incertezze
3. i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
4. i rumori impulsivi;
5. la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B]);
6. il tipo di DPI-u da utilizzare.
7. livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
8. livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
9. efficacia dei dispositivi di protezione auricolare.
10. livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);
11. livello di esposizione effettivi giornaliera o settimanale o livello di esposizione effettivo a attività con esposizione molto variabile (art. 191)

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata	SCHEDA N.2 - Rumore per "Carpentiere (coperture)"
Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio	SCHEDA N.3 - Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a."
Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey	SCHEDA N.4 - Rumore per "Ponteggiatore"
Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso	SCHEDA N.5 - Rumore per "Ponteggiatore"
Addetto alla formazione di fondazione stradale	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione	SCHEDA N.7 - Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.7 - Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"
Addetto alla posa di ringhiere e parapetti	SCHEDA N.8 - Rumore per "Fabbro"
Addetto alla posa di segnali stradali	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a.	SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	SCHEDA N.11 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"
Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operaio polivalente"
Addetto allo smobilizzo del cantiere	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operaio polivalente"
Autobetoniera	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore autocarro"

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Autogrù	SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore autogrù"
Autopompa per cls	SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Escavatore	SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.21 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

### SCHEDA N.1 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 81 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

		Attività															
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									L	M	H	SNR
					Banda d'ottava APV												
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k						
1) Casserature (A51)																	
80.0	85.0	NO	76.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									12.0	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-					
2) Utilizzo sega circolare (B591)																	
10.0	93.0	NO	84.0	Insufficiente	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									12.0	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-					
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)																	
10.0	64.0	NO	64.0	-	-									-	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-					
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>87.0</b>														
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>														
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".																	
Mansioni: Addetto al getto di calcestruzzo per muri di sostegno in c.a.; Addetto al getto in calcestruzzo per le strutture in fondazione; Addetto al getto in calcestruzzo per opere non strutturali; Addetto alla realizzazione della carpenteria per le strutture in fondazione; Addetto alla realizzazione della carpenteria per muri di sostegno in c.a..																	

### SCHEDA N.2 - Rumore per "Carpentiere (coperture)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 82 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

		Attività															
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									L	M	H	SNR
					Banda d'ottava APV												
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k						
1) Rifacimento orditura (A70)																	
60.0	90.0	NO	81.0	Insufficiente	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									12.0	-	-	-
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-					
2) Movimentazione legname (B408)																	
22.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]												

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività															
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k	2k	4k					8k
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-
3) Utilizzo motosega (B434)															
8.0	96.0	NO	87.0	Insufficiente	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-
4) Fisiologico e pause tecniche (A315)															
10.0	64.0	NO	64.0	-	-										
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>90.0</b>												
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>81.0</b>												
<p>Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".</p> <p>Mansioni: Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata.</p>															

### SCHEDA N.3 - Rumore per "Addetto montaggio prefabbricati in c.a."

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 317 del C.P.T. Torino (Trasporto e posa prefabbricati in c.a. - Trasporto e posa prefabbricati in c.a.).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività														
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) Montaggio elementi prefabbricati (A239)														
75.0	79.0	NO	79.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Pause tecniche (A317)														
20.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A317)														
5.0	0.0	NO	0.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>78.0</b>											
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>											
<p>Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".</p> <p>Mansioni: Addetto al montaggio di strutture orizzontali in acciaio.</p>														

### SCHEDA N.4 - Rumore per "Ponteggiatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 31 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k	2k	4k			
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
1) Montaggio e smontaggio ponteggi (A20)													
70.0	78.0	NO	78.0	-	-								
	0.0	[A]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Movimentazione materiale (B289)													
25.0	77.0	NO	77.0	-	-								
	0.0	[A]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	0.0	[A]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>78.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>										
<p>Fascia di appartenenza:            Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".</p> <p>Mansioni:            Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey.</p>													

### SCHEDA N.5 - Rumore per "Ponteggiatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 31 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k	2k	4k			
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
1) Montaggio e smontaggio ponteggi (A20)													
70.0	78.0	NO	78.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Movimentazione materiale (B289)													
25.0	77.0	NO	77.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>78.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>										

Fascia di appartenenza:

Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:

Addetto al montaggio e smontaggio del ponteggio metallico fisso.

### SCHEDA N.6 - Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).



Tipo di esposizione: Settimanale

Attività														
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR		
					125	250	500	1k					2k	4k
1) Confezione malta (B141)														
10.0	81.0	NO	73.5	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-
2) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A101)														
50.0	87.0	NO	79.5	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	10.0	-
3) Pulizia attrezzature e movimentazione materiale (A317)														
35.0	68.0	NO	68.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4) Fisiologico (A317)														
5.0	68.0	NO	68.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>85.0</b>											
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>77.0</b>											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".														
Mansioni: Addetto alla formazione di fondazione stradale; Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.														

### SCHEDA N.7 - Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 150 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) Preparazione ferro (utilizzo tranciaferro e piegaferro) (B649)													
40.0	80.0	NO	80.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Posa ferro (posa e legatura) (A107)													
55.0	79.0	NO	79.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>80.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										

Fascia di appartenenza:  
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:  
Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per le strutture in fondazione; Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per muri di sostegno in c.a..

## SCHEDA N.8 - Rumore per "Fabbro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 90 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k			
1) Posa ringhiere (generico) (A74)													
95.0	89.0	NO	80.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Fisiologico e pause tecniche (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>89.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla posa di ringhiere e parapetti.													

## SCHEDA N.9 - Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 300 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k			
1) Movimentazione attrezzatura (A224)													
50.0	83.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Pulizia attrezzatura (A318)													
10.0	70.0	NO	70.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Preparazione superfici (A318)													
20.0	70.0	NO	70.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
4) Posa segnalazioni stradali (A318)													
15.0	70.0	NO	70.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
5) Fisiologico e pause tecniche (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>81.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>73.0</b>										

Fascia di appartenenza:

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k	2k	4k			
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla posa di segnali stradali.													

### SCHEDA N.10 - Rumore per "Operaio polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k	2k	4k			
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33)													
95.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Fisiologico e pause tecniche (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b> 84.0													
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b> 75.0													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".													
Mansioni: Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Addetto allo smobilizzo del cantiere.													

### SCHEDA N.11 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV						L	M	H
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k	2k	4k			
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
1) Utilizzo macchina per verniciatura (B668)													
70.0	90.0	NO	81.0	Insufficiente	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Pulizia attrezzature (A318)													
15.0	70.0	NO	70.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Movimentazione attrezzature (A318)													
10.0	70.0	NO	70.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k					2k
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
4) Fisiologico e pause tecniche (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>89.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										
<p>Fascia di appartenenza:            Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".</p> <p>Mansioni:            Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale.</p>													

### SCHEDA N.12 - Rumore per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq	Imp.	LA,eq eff.	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	dB(A)		dB(A)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
	P <sub>peak</sub>	Orig.	P <sub>peak</sub> eff.		125	250	500	1k					2k
dB(C)	dB(C)	dB(C)											
1) Utilizzo martello pneumatico (B368)													
15.0	102.0	NO	87.0	Insufficiente	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-
2) Movimentazione e scarico macerie (A49)													
70.0	83.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
3) Fisiologico e pause tecniche (A315)													
15.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>95.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										

Fascia di appartenenza:  
 Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:  
 Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti; Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge.

### SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività														
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) Carico materiale (B27)														
15.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-
2) Trasporto materiale (B34)														
30.0	79.0	NO	79.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Scarico materiale (B10)														
40.0	80.0	NO	80.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4) Manutenzione e pause tecniche (A315)														
10.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5) Fisiologico (A315)														
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>81.0</b>											
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>79.0</b>											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".														
Mansioni: Autobetoniera.														

### SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività														
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione									
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV						L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k				
1) Utilizzo autocarro (B36)														
85.0	78.0	NO	78.0	-	-									
	0.0	[B]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)														
10.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	0.0	[B]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)														
5.0	64.0	NO	64.0	-	-									
	0.0	[B]	0.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>78.0</b>											
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>											
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".														
Mansioni: Autocarro con gru.														

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		

### SCHEDA N.15 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
<b>1) Utilizzo autocarro (B36)</b>													
85.0	78.0	NO	78.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2) Manutenzione e pause tecniche (A315)</b>													
10.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3) Fisiologico (A315)</b>													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>78.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>78.0</b>										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Autocarro.													

### SCHEDA N.16 - Rumore per "Operatore autogrù"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
<b>1) Movimentazione carichi (B90)</b>													
75.0	81.0	NO	81.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2) Manutenzione e pause tecniche (A315)</b>													
20.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>3) Fisiologico (A315)</b>													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>80.0</b>										

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività																
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".  Mansioni: Autogrù.																

### SCHEDA N.17 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività																
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
<b>1) Pompaggio (B117)</b>																
85.0	79.0	NO	79.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>2) Manutenzione e pause tecniche (A315)</b>																
10.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>3) Fisiologico (A315)</b>																
5.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>79.0</b>													
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>79.0</b>													
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".  Mansioni: Autopompa per cls.																

### SCHEDA N.18 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività																
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV								L	M	H	SNR
					125	250	500	1k	2k	4k	8k					
<b>1) Utilizzo escavatore (B204)</b>																
85.0	80.0	NO	80.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)													
10.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>80.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".													
Mansioni: Escavatore.													

### SCHEDA N.19 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	L <sub>A,eq</sub> dB(A)	Imp.	L <sub>A,eq</sub> eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
					Banda d'ottava APV								L
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k		
1) Utilizzo rifinitrice (B539)													
85.0	89.0	NO	80.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)													
10.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>89.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".													
Mansioni: Finitrice.													

### SCHEDA N.20 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).



Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) Utilizzo pala (B446)													
85.0	84.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)													
10.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A315)													
5.0	64.0	NO	64.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>84.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>75.0</b>										
Fascia di appartenenza: Il livello di esposizione è "Compreso tra i valori inferiori e superiori di azione: 80/85 dB(A) e 135/137 dB(C)".													
Mansioni: Pala meccanica.													

### SCHEDA N.21 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Attività													
T[%]	LA,eq dB(A)	Imp.	LA,eq eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione								
	P <sub>peak</sub> dB(C)	Orig.	P <sub>peak</sub> eff. dB(C)		Banda d'ottava APV				L	M	H	SNR	
					125	250	500	1k					2k
1) Utilizzo rullo compressore (B550)													
85.0	89.0	NO	80.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-
2) Manutenzione e pause tecniche (A317)													
10.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
3) Fisiologico (A317)													
5.0	68.0	NO	68.0	-	-								
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>L<sub>EX</sub></b>			<b>89.0</b>										
<b>L<sub>EX</sub>(effettivo)</b>			<b>80.0</b>										

Fascia di appartenenza:  
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:  
Rullo compressore.

# ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO VIBRAZIONI

## Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).

La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- a) il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- b) i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- c) gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- d) gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- e) le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- f) l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- g) il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- h) le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- i) le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

## Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro" elaborate dall'ISPESL.

Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- 1) individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- 2) individuazione dei tempi di esposizione;
- 3) individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- 4) individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- 5) determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

## Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. È noto che lavorazioni in cui si impugnano utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

## Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

## Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superiori a  $2,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $2,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori a  $0,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $0,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo.

## Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati dell'ISPESL e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL.

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative.

Sono stati assunti i valori riportati in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di vibrazione, quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL, per le attrezzature che comportano vibrazioni mano-braccio, o da un coefficiente che tenga conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo, per le attrezzature che comportano vibrazioni al corpo intero.

[C] - Valore di attrezzatura simile in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello misurato di una attrezzatura simile (stessa categoria, stessa potenza) maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

[D] - Valore di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici né dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.

Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore base di vibrazione quello peggiore (misurato) di una attrezzatura dello stesso genere maggiorato di un coefficiente al fine di tener conto dell'età della macchina, del livello di manutenzione e delle condizioni di utilizzo.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.

In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

## Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  ( $m/s^2$ ), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati ( $A(w)_{sum}$ ) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.

L'espressione matematica per il calcolo di  $A(8)$  è di seguito riportata.

dove:

in cui  $T\%$  la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e  $aw_x$ ,  $aw_y$  e  $aw_z$  i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in  $m/s^2$ ) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

dove:

$A(8)_i$  è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{sum},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di  $T\%_i$  e  $A(w)_{\text{sum},i}$  sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di  $A(w)_{\text{sum}}$  relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero.

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro,  $A(8)$  ( $\text{m/s}^2$ ), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{\text{max}} = \max ( 1,40 \cdot a_{wx} ; 1,40 \cdot a_{wy} ; a_{wz} )$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{\text{max}} (T\%)^{1/2}$$

in cui  $T\%$  la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e  $A(w)_{\text{max}}$  il valore massimo tra  $1,40a_{wx}$ ,  $1,40a_{wy}$  e  $a_{wz}$  i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in  $\text{m/s}^2$ ) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997). Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $\text{m/s}^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \sum_{i=1}^n A(8)_i^2 \right]^{1/2}$$

dove:

$A(8)_i$  è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{\text{max},i} (T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di  $T\%_i$  a  $A(w)_{\text{max},i}$  sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di  $A(w)_{\text{max}}$  relativi alla operazione i-esima.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Mansione	Lavoratori e Macchine	
	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata	"Compreso tra 2,5 e 5,0 $\text{m/s}^2$ "	"Non presente"
2) Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti	"Compreso tra 2,5 e 5,0 $\text{m/s}^2$ "	"Non presente"
3) Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge	"Compreso tra 2,5 e 5,0 $\text{m/s}^2$ "	"Non presente"
4) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 $\text{m/s}^2$ "
5) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 $\text{m/s}^2$ "
6) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 $\text{m/s}^2$ "
7) Autogrù	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 $\text{m/s}^2$ "
8) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 $\text{m/s}^2$ "
9) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 $\text{m/s}^2$ "
10) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 $\text{m/s}^2$ "
11) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 $\text{m/s}^2$ "
12) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 $\text{m/s}^2$ "

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita per singola mansione addetta all'attività lavorativa con

l'individuazione delle macchine o utensili adoperati e la fascia di appartenenza.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)"
Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"
Autobetoniera	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con gru	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogrù	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"
Autopompa per cls	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Escavatore	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

### SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Carpentiere (coperture)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 82 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo motosega per 5%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Motosega (generica)					
5.0	0.8	4.0	12.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
<b>HAV - Esposizione A(8)</b>		<b>4.00</b>	<b>2.500</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto al montaggio di copertura in lamiera grecata.					

### SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operaio comune (addetto alle demolizioni)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 96 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo martello demolitore pneumatico per 5%; b) utilizzo martello demolitore elettrico per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Martello demolitore pneumatico (generico)					
5.0	0.8	4.0	20.1	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
2) Martello demolitore elettrico (generico)					
25.0	0.8	20.0	6.6	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
<b>HAV - Esposizione A(8)</b>		<b>24.00</b>	<b>4.999</b>		

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s <sup>2</sup> " Corpo Intero (WBV) = "Non presente"					
Mansioni: Addetto alla rimozione di cls ammalorato di pilastri, travi, pareti; Addetto alla rimozione di pavimenti su balconi e logge.					

### SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>32.00</b>	<b>0.373</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Autobetoniera.					

### SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>48.00</b>	<b>0.374</b>		

Fascia di appartenenza:  
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"  
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>"

Mansioni:  
Autocarro; Autocarro con gru.

### SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore autogrù"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>60.00</b>	<b>0.372</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Autogrù.					

### SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) spostamenti per 20%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Autopompa (generica)					
20.0	0.8	16.0	0.9	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>16.00</b>	<b>0.376</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Autopompa per cls.					

### SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>48.00</b>	<b>0.506</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Escavatore.					

### SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>52.00</b>	<b>0.505</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Finitrice.					

### SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>48.00</b>	<b>0.506</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Pala meccanica.					

### SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
<b>WBV - Esposizione A(8)</b>		<b>60.00</b>	<b>0.503</b>		
Fascia di appartenenza: Mano-Braccio (HAV) = "Non presente" Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s <sup>2</sup> "					
Mansioni: Rullo compressore.					



Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s <sup>2</sup> ]		

# ANALISI E VALUTAZIONE DEL RISCHIO DOVUTO AD AZIONI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

## Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando

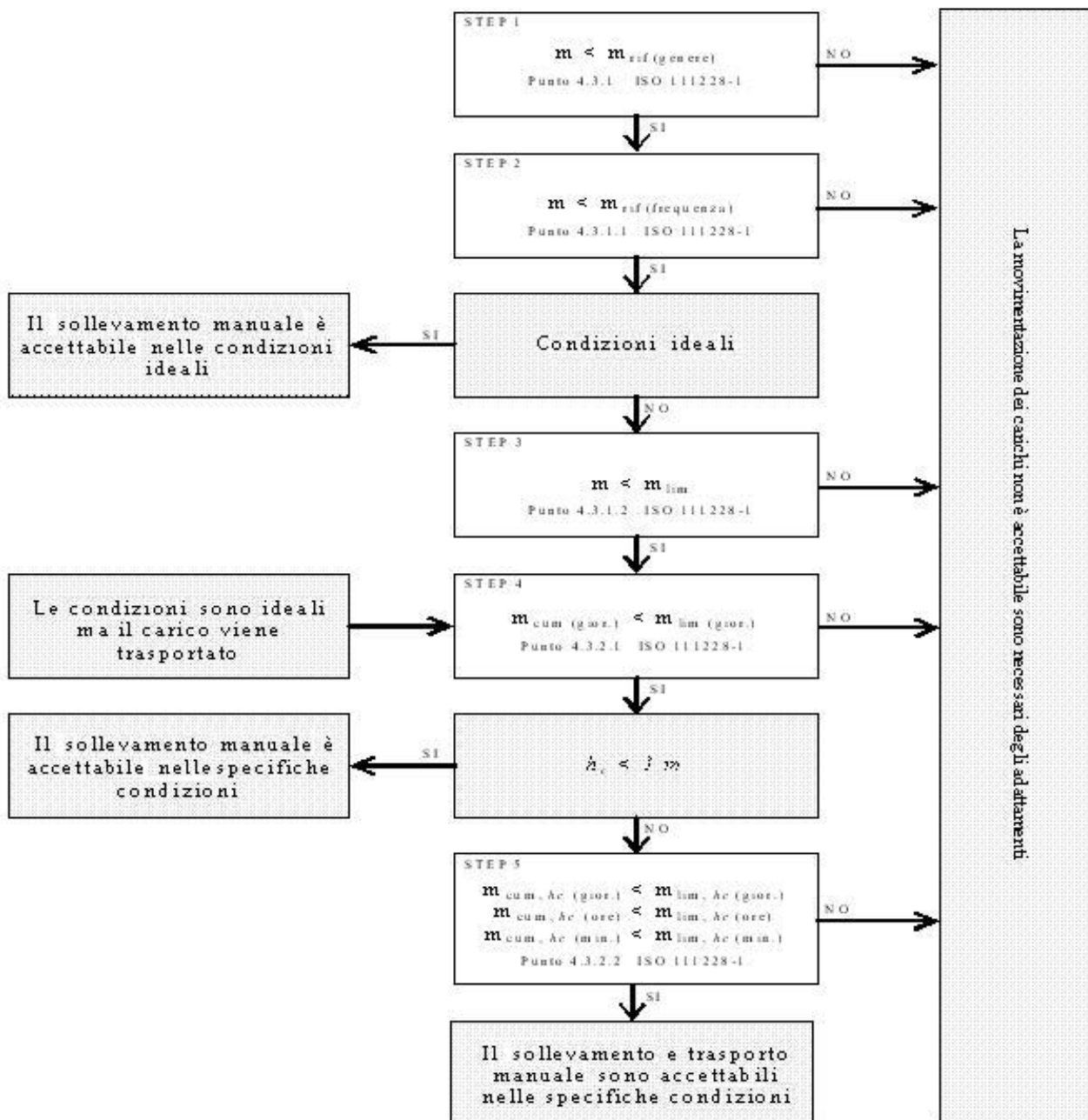
1. la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
2. le condizioni di movimentazione;
3. il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
4. i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
5. gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
6. le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
7. l'informazione e formazione dei lavoratori.

## Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

1. step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
2. step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
3. step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
4. step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
5. step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se la valutazione concernente il singolo step porta a una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



### Valutazione della massa di riferimento in base al genere $m_{rif}$

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento  $m_{rif}$ , che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.

La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.

La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

### Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza $m_{rif}$

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione  $f$  (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

### Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici $m_{lim}$ .

Nel terzo step si confronta la massa movimentata,  $m$ , con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

1. la massa dell'oggetto  $m$ ;
2. la distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ , misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
3. il fattore altezza,  $v$ , ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
4. la distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
5. la frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
6. la durata delle azioni di sollevamento,  $t$ ;
7. l'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$  ;
8. la qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

$$m_{lim} = m_{rif} \times h_M \times d_M \times v_M \times f_M \times \alpha_M \times c_M$$

dove:

- $m_{rif}$  è la massa di riferimento in base al genere.
- $h_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico,  $h$ ;
- $d_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento,  $d$ ;
- $v_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
- $f_M$  è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento,  $f$ ;
- $\alpha_M$  è il fattore riduttivo che tiene conto dell' l'angolo di asimmetria (torsione del busto),  $\alpha$  ;
- $c_M$  è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto,  $c$ .

### Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo $m_{lim}$ . ( giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa  $m_{cum}$  giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata  $m_{lim}$ . giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

### Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo $m_{lim}$ . ( giornaliera), $m_{lim}$ . (orario) e $m_{lim}$ . (minuto)

In caso di trasporto su distanza  $h_c$  uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa  $m_{cum}$  sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata  $m_{lim}$ . desunta dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

## ESITO DELLA VALUTAZIONE

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Mansione	Lavoratori e Macchine ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

## SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansioni - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey	SCHEDA N.1

**SCHEDA N.1**

Attività comportante movimentazione manuale di carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>	m <sub>cum</sub>	m <sub>lim</sub>
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
<b>1) Compito</b>								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00
Fascia di appartenenza: Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.  Mansioni: Addetto al montaggio e smontaggio del ponte metallico tipo Bailey.								

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori																	
Fascia di età	Adulta		Sesso		Maschio		m <sub>rif</sub> [kg]		25.00								
Compito giornaliero																	
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi							
		m	h	v	Ang.	d	h <sub>c</sub>	t		f	c	F <sub>M</sub>	H <sub>M</sub>	V <sub>M</sub>	D <sub>M</sub>	Ang. <sub>M</sub>	C <sub>M</sub>
		[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]		[n/min]							
<b>1) Compito</b>																	
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00		
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00		

Anzola dell'Emlia, 02/07/2013

Firma

---

Comune di Anzola dell'Emilia  
Provincia di BO

## STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emilia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emilia (BO)

Anzola dell'Emilia, lì 02/07/2013

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---

IL COMMITTENTE  
(Direttore d'Area - Lavori Pubblici Fornalè Davide)

---

\$Empty\_CSP\_03.50x02.60\$

Ingegnere Picone Chiodo Giovanni  
Via M. E. Lepido, 367  
40132 Bologna (BO)  
051402652 - 051402652  
ing.picone@gmail.com





Comune di Anzola dell'Emlia  
Provincia di BO

# FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Per la prevenzione e protezione dai rischi  
(Allegato XVI e art. 91 del D.Lgs 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i - D.Lgs. 3 agosto  
2009, n. 106)

**OGGETTO:** Interventi di manutenzione straordinaria del Ponte Bailey sul Torrente  
Samoggia

**COMMITTENTE:** Comune di Anzola dell'Emlia

**CANTIERE:** Via Stradellazzo, Anzola dell'Emlia (BO)

Anzola dell'Emlia, 02/07/2013

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(Ingegnere Picone Chiodo Giovanni)

---

per presa visione  
IL COMMITTENTE  
(Direttore d'Area - Lavori Pubblici Fornalè Davide)

---

Ingegnere Picone Chiodo Giovanni  
Via M. E. Lepido, 367  
40132 Bologna (BO)  
051402652 - 051402652  
ing.picone@gmail.com

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

# CAPITOLO I

Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati.

## Scheda I

Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

### Descrizione sintetica dell'opera

Gli interventi consistono nella demolizione della spalla in legno lato Santa Maria in Strada e rifacimento nuova spalla in c.c.a., realizzazione nuovi appoggi sulle spalle, sabbiatura del ponte e verniciatura, nuova pavimentazione in lamiera, parapetto in grigliato.

### Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori:	09/09/2013	Fine lavori:	07/11/2013
----------------	------------	--------------	------------

### Indirizzo del cantiere

Indirizzo:	Via Stradellazzo		
CAP:	40011	Città:	Anzola dell'Emilia
Provincia:	BO		

### Soggetti interessati

Committente	Comune di Anzola dell'Emilia		
Indirizzo:	Via Grimandi, 1 - 40011 Anzola dell'Emilia (BO)	Tel.	0516502111
Progettista	Giovanni Picone Chiodo		
Indirizzo:	Via M. E. Lepido, 367 - 40132 Bologna (BO)	Tel.	051402652
Direttore dei Lavori	Giovanni Picone Chiodo		
Indirizzo:		Tel.	
Responsabile dei Lavori			
Indirizzo:		Tel.	
Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	Giovanni Picone Chiodo		
Indirizzo:	Via M. E. Lepido, 367 - 40132 Bologna (BO)	Tel.	051402652
Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione	Giovanni Picone Chiodo		
Indirizzo:		Tel.	

# CAPITOLO II

## Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie.

### 01 EDILIZIA: STRUTTURE

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici del sistema edilizio che hanno la funzione di sostenere i carichi del sistema edilizio stesso e di collegare inoltre staticamente tutte le sue parti.

#### 01.01 Strutture in sottosuolo

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne.

##### 01.01.01 Strutture di contenimento

Le unità tecnologiche, o l'insieme degli elementi tecnici, aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno. Tali strutture possono essere verticali od orizzontali.

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza; Imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

#### 01.01.02 Strutture di fondazione

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di trasmettere al terreno il peso della struttura e delle altre forze esterne.

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	
-----------------	--

## 01.02 Pareti di sostegno

Si tratta di insiemi di elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

### 01.02.01 Muri a sbalzo

Si tratta di opere di contenimento con o senza contrafforti caratterizzate da elementi strutturali con comportamento analogo a mensole incastrate a nodo dal quale emergono le due solette di fondazione e quella di elevazione. Essi consentono la realizzazione di opere notevoli con dimensioni contenute. Possono essere realizzati in: a) cls armato; b) cls debolmente armato e/o a "semigravità"; c) in acciaio; d) elementi prefabbricati in c.a.; e) con blocchi cassero in c.a.

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello;

effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.
--	---

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate
-----------------

#### Scheda II-1

##### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino drenaggi: Rimozione di eventuali depositi (terreni, foglie, ecc.) e materiali estranei lungo le zone di drenaggio. Ripristino dei sistemi di drenaggio situati posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'integrazione di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

## 01.02.02 Opere speciali

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. Essi possono essere del tipo: a) strutture intelaiate; b) graticciati di inerbamento a protezione di scarpate; c) rivestimenti in lastre di cls gettate o prefabbricate; d) rivestimenti con muri di pietrame a secco; e) rivestimenti con archi di scarico a protezione di scarpate; f) gabbionate metalliche per sostegno di rilevati; g) palancole, palificate, diaframmi; h) opere rinforzate con tiranti.

### Scheda II-1

#### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

### Scheda II-1

#### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino dei rivestimenti: Ripristino dei rivestimenti (cls in lastre gettate o prefabbricate - pietrame a secco - mattoni di argilla) con materiali di analoghe caratteristiche utilizzando attrezzature e materiali idonei. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate
-----------------

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.02.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino drenaggi: Rimozione di eventuali depositi (terreni, fogliame, ecc.) e materiali estranei lungo le zone di drenaggio. Ripristino dei sistemi di drenaggio situati posteriormente alle strutture di sostegno mediante l'integrazione di pietre di medie dimensioni addossate al paramento interno. [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

## 01.03 Strutture in elevazione

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno.

## 01.03.01 Strutture orizzontali o inclinate

Le strutture orizzontali o inclinate sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere orizzontalmente i carichi agenti, trasmettendoli ad altre parti strutturali ad esse collegate. Le strutture di elevazione orizzontali o inclinate a loro volta possono essere suddivise in: a) strutture per impalcati piani; b) strutture per coperture inclinate.

### Scheda II-1

#### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini;Botole orizzontali;Botole verticali	Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta;Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta;Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	Parapetti; Cintura di sicurezza; Imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	
-----------------	--

## 01.03.02 Strutture spaziali

Le strutture di elevazione spaziale sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti mediante un sistema strutturale caratterizzato da parametri geometrici-morfologici di tipo spaziale. Le strutture di elevazione spaziale a loro volta possono essere suddivise in: a) strutture tridimensionali; b) strutture a grigliato piano o curvo; c) strutture a superficie curva continua.

### Scheda II-1

#### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi;



diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.
--	---

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini;Botole orizzontali;Botole verticali	Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta;Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta;Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate
-----------------

### 01.03.03 Strutture verticali

Le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture di elevazione verticali a loro volta possono essere suddivise in: a) strutture a telaio; b) strutture ad arco; c) strutture a pareti portanti.

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.03.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75° ;Scale retrattili a gradini;Botole orizzontali;Botole verticali	Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta;Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta;Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	
-----------------	--

## 01.04 Balconi, logge e passerelle

Si tratta di insiemi di elementi tecnici orizzontali, con forme e geometrie diverse, praticabili con funzione di affaccio su spazi aperti rispetto alle facciate. I balconi svolgono anche funzione abitativa in quanto estensione verso l'esterno degli spazi interni. In particolare i balconi possono assumere tipologie a sporto, in linea, segmentati, sfalsati o di rientranza rispetto al fronte di veduta degli edifici. O ancora, pensili, in continuità, sospesi, ecc.. I balconi possono inoltre distinguersi in: a) balconi con struttura indipendente; b) balconi con struttura semi-dipendente; c) balconi portati (b. a mensola, b. in continuità, b. pensili, b. sospesi). In fase di progettazione vanno considerate tutte quelle operazioni indispensabili agli interventi di manutenzione (raggiungibilità, manutenibilità, ecc.). Controllare periodicamente l'integrità delle superfici dei rivestimenti attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Interventi mirati al mantenimento dell'efficienza e/o alla sostituzione degli elementi di protezione e separazione quali: a) frontalini; b) ringhiere; c) balaustre; d) corrimano; e) sigillature; f) vernici protettive; g) saldature.

### 01.04.01 Parapetti e ringhiere in metallo

Si tratta di elementi esterni di delimitazione di balconi, logge o passerelle, la cui funzione è quella di protezione dalle cadute verso spazi vuoti. I parapetti possono essere pieni o con vuoti. Sono generalmente costituiti da telai realizzati mediante elementi metallici pieni, aperti o scatolari saldati e conformati tra loro. Possono generalmente essere accoppiati ad altri materiali. In genere le ringhiere possono essere accoppiate alla soletta e/o altro elemento orizzontale mediante: a) semplice appoggio; b) ancoraggio alla muratura perimetrale; c) ancoraggio alla soletta (al bordo esterno, all'intradosso); c) pilastri di ancoraggio.

#### Scheda II-1

##### Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Sistemazione generale: Rifacimento degli strati di protezione con materiali idonei ai tipi di superfici previa rimozione di eventuale formazione di corrosione localizzata. Ripristino della stabilità nei punti di aggancio a parete o ad altri elementi. Ripristino delle altezze d'uso e di sicurezza. Sostituzione di eventuali parti mancanti o deformate. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Ponti su cavalletti; Andatoie e passerelle.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	Parapetti; Impianti di adduzione di energia di qualsiasi tipo; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
-----------------	--

## 01.04.02 Strutture in c.a.

Nelle strutture in c.a. vengono utilizzate solette in calcestruzzo armato gettate in opera. Lo sbalzo del balcone è collegato al solaio attraverso la continuità delle armature metalliche. Nelle strutture intelaiate lo sbalzo viene solidarizzato alla trave mentre nelle murature portanti al cordolo.

### Scheda II-1 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.04.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino calcestruzzo: Ripristino delle parti di calcestruzzo armato ammalorato mediante rimozione delle parti incoerenti fino al rinvenimento dei ferri. Pulizia dei ferri mediante idrosabbatrice ed applicazione sulle armature di vernici protettive anticorrosione. Bagnatura fino a saturazione del calcestruzzo esistente e ripristino delle volumetrie e sagome originarie, con l'ausilio di casseri a perdere, con malte tixotropiche a presa rapida. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Ponti su cavalletti; Andatoie e passerelle.
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	

Approvvigionamento e movimentazione materiali

Zone stoccaggio materiali.

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature

Deposito attrezzature.

Igiene sul lavoro

Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile

Interferenze e protezione terzi

Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate

## Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera

Scheda II-3

Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse.

Codice scheda	MP001					
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Informazioni necessarie per pianificare la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici portatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto
Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre
Scale retrattili a gradini	Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le	Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi). 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) quando occorre 2) quando occorre	1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre

	<p>misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).</p>				4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	
Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	<p>I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.</p>	<p>L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.</p>	<p>1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).</p>	<p>1) 1 anni</p>	<p>1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.</p>	<p>1) quando occorre 2) 2 anni</p>
Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	<p>I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.</p>	<p>L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.</p>	<p>1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).</p>	<p>1) quando occorre</p>	<p>1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.</p>	<p>1) quando occorre 2) 2 anni</p>
Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	<p>I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati</p>	<p>Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta</p>	<p>1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).</p>	<p>1) quando occorre</p>	<p>1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati.</p>	<p>1) quando occorre 2) 2 anni</p>

	contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.	conforme alle norme tecniche armonizzate.			2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	
Botole orizzontali	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni
Botole verticali	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni

	botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.					
Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	Autorizzazione del responsabile dell'edificio	1) Verifica e stato di conservazione dell'impianto	1) 1 anni	1) Sostituzione delle saracinesche.	1) a guasto

## CAPITOLO III

### Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.



# INDICE

CAPITOLO I: Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati .....	pag.	<a href="#"><u>2</u></a>
CAPITOLO II: Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
01 EDILIZIA: STRUTTURE .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
01.01 Strutture in sottosuolo .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
01.01.01 Strutture di contenimento .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
01.01.02 Strutture di fondazione .....	pag.	<a href="#"><u>3</u></a>
01.02 Pareti di sostegno .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
01.02.01 Muri a sbalzo .....	pag.	<a href="#"><u>4</u></a>
01.02.02 Opere speciali .....	pag.	<a href="#"><u>6</u></a>
01.03 Strutture in elevazione .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
01.03.01 Strutture orizzontali o inclinate .....	pag.	<a href="#"><u>7</u></a>
01.03.02 Strutture spaziali .....	pag.	<a href="#"><u>8</u></a>
01.03.03 Strutture verticali .....	pag.	<a href="#"><u>9</u></a>
01.04 Balconi, logge e passerelle .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
01.04.01 Parapetti e ringhiere in metallo .....	pag.	<a href="#"><u>10</u></a>
01.04.02 Strutture in c.a. ....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
Scheda II-3 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera .....	pag.	<a href="#"><u>11</u></a>
CAPITOLO III: Collocazione elaborati tecnici .....	pag.	<a href="#"><u>16</u></a>

Firma

---

**COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA**  
**PROVINCIA DI BOLOGNA**

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE**

Numero Delibera **190** del **19/12/2013**

**AREA TECNICA**

---

OGGETTO

**APPROVAZIONE PROGETTO ESECUTIVO DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL PONTE BAILEY SUL TORRENTE SAMOGGIA.**

---

*PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL DECRETO LEGISLATIVO 18.08.2000 N. 267*

---

IL DIRETTORE DELL'AREA INTERESSATA	Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere: <b>FAVOREVOLE</b>  IL DIRETTORE AREA TECNICA  Data 19/12/2013  FORNALE' DAVIDE
IL DIRETTORE AREA ECONOMICO / FINANZIARIA E CONTROLLO	Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere: <b>FAVOREVOLE</b>  IL DIRETTORE AREA ECONOMICO/FINANZIARIA E CONTROLLO  Data 19/12/2013  BARBIERI CLAUDIA

**DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 190 DEL 19/12/2013**

Letto, approvato e sottoscritto.

IL SINDACO  
ROPA LORIS

IL SEGRETARIO GENERALE  
CICCIA ANNA ROSA

ANZOLA DELL'EMILIA, Lì 16/01/2014