

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE



COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA
PROVINCIA DI BOLOGNA

APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DI UN PORTALE SEMAFORICO PER L'ATTRAVERSAMENTO PEDONALE SULLA SP 568.

Nr. Progr. 88
Data 26/08/2015
Seduta NR. 34
Titolo 6
Classe 7
Sottoclasse 0

L'anno *DUEMILAQUINDICI* questo giorno *VENTISEI* del mese di *AGOSTO* alle ore *11:30* 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>
VERONESI GIAMPIERO	SINDACO	N
MARCHESINI LORIS	ASSESSORE	S
GIORDANO ANTONIO	ASSESSORE	S
ROMA ANNALISA	ASSESSORE	N
TOLOMELLI VANNA	ASSESSORE	S
ZACCHIROLI DANILO	ASSESSORE	S
<i>Totale Presenti: 4</i>		<i>Totali Assenti: 2</i>

Assenti giustificati i signori:

VERONESI GIAMPIERO, ROMA ANNALISA

Partecipa il SEGRETARIO GENERALE del Comune, CICCIA ANNA ROSA.

Il Sig. MARCHESINI LORIS in qualità di VICE 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 DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DI UN PORTALE SEMAFORICO PER L'ATTRAVERSAMENTO PEDONALE SULLA SP 568.

LA GIUNTA COMUNALE

Premesso che si rende necessaria la realizzazione di un attraversamento pedonale della Via Persiceto in località San Giacomo del Martignone al fine di garantire la sicurezza degli utenti e che a tale scopo è stato chiesto il parere alla Provincia di Bologna in data 23.11.2012 con Pg. n. 21.838;

Preso atto che:

- in data 12.11.2013 con Pg. n. 22.018 la Provincia di Bologna ha rilasciato il nulla osta alla realizzazione dell'attraversamento con portale semaforico sulla SP 568;
- con determinazione n. 294 del 06.08.2015 è stato affidato l'incarico di Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori di attraversamento pedonale semaforizzato sulla SP 568 in località San Giacomo del Martignone all'Arch. Alessandro Pazzaia;
- sono stati acquisiti i nulla osta da parte dei privati ad eseguire i lavori, depositati agli atti dell'Ufficio Tecnico;
- è stato redatto un progetto definitivo delle opere necessarie alla realizzazione di un portale semaforico per l'attraversamento pedonale sulla SP 568;

Preso atto, altresì, che il progetto è composto dai seguenti elaborati:

- Relazione tecnica illustrativa
- Elaborato grafico
- Computo metrico estimativo
- QTE
- Elaborato grafico strutturale Tav 1 Piante e Sezioni
- Elaborato grafico strutturale Tav 2 Progetto e Particolari
- Relazione di calcolo
- Valutazione rischi

Considerato che gli elaborati tecnici, allegati al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale, sono stati redatti nel rispetto degli artt. 24 e 33 del D.P.R. n. 207/2010, rispondono alle finalità da conseguire e sono meritevoli di approvazione;

Dato atto che il Responsabile del Procedimento, Arch. Angelo Premi, ha proceduto alla validazione del progetto definitivo, ai sensi del D.Lgs. n. 163/2006 e successive modificazioni e integrazioni;

Ritenuto, pertanto, di dover procedere, all'approvazione del progetto definitivo delle opere necessarie alla realizzazione di un portale semaforico per l'attraversamento pedonale sulla SP 568, redatto dall'Ufficio Tecnico Comunale;

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

- 1) Di approvare il progetto definitivo delle opere necessarie alla realizzazione di un portale semaforico per l'attraversamento pedonale sulla SP 568, redatto dall'Ufficio Tecnico Comunale;
- 2) Di dare atto che il Progetto è composto dai seguenti elaborati, allegati al presente atto per formarne parte integrante e sostanziale:
 - Relazione tecnica illustrativa
 - Elaborato grafico
 - Computo metrico estimativo
 - QTE
 - Elaborato grafico strutturale Tav 1 Piante e Sezioni
 - Elaborato grafico strutturale Tav 2 Progetto e Particolari
 - Relazione di calcolo
 - Valutazione rischie 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 prenotare la spesa complessiva di € 49.283,30 sul Capitolo 281101 art. 705 anno 2015 - "Manutenzione straordinaria di strade - Attraversamento pedonale San Giacomo - Viabilità", dando atto che:
 - i lavori saranno realizzati entro il 31.12.2015;
 - con determinazione del Direttore dell'Area Tecnica n. 294 del 06.08.2015 è stato affidato l'incarico di Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione ed esecuzione dei lavori ed impegnata la spesa di € 1.472,70;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

PROVINCIA DI BOLOGNA

Realizzazione di un attraversamento
pedonale semaforizzato sulla SP 568 in
località San Giacomo del Martignone ad
Anzola dell'Emilia

Tav.

1

Progetto definitivo/esecutivo

Data

Agosto
2015

Oggetto

Relazione e documentazione
fotografica

Proprietà : Comune di Anzola dell'Emilia

Progettista : Ufficio Tecnico

R.U.P. : arch. Angelo Premi

Approvato con delibera di Giunta Comunale del.....

Relazione :

La presente opera è situata sulla strada provinciale n°568 che collega Bologna con San Giovanni in Persiceto, la strada si trova nella adiacenze della località San Giacomo del Martignone frazione del Comune di Anzola dell'Emilia. Il centro abitato si sviluppa a Sud-ovest rispetto all'asse stradale, tuttavia su questa arteria gravita oltre al traffico che attraversa la frazione è utilizzato anche dai mezzi pubblici che connettono Bologna con i centri abitati lungo la strada.

La presenza di due fermate del servizio di trasporto pubblico e di alcune attività commerciali sulla strada provinciale comportano spesso la necessità di attraversamenti pedonali sulla strada in questione da parte degli abitanti della frazione. Attualmente la strada non ha alcun attraversamento pedonale e pertanto in particolari condizioni il passaggio pedonale da effettuare risulta critico.

Per superare questa problematica è stata valutata l'opportunità di installare un passaggio pedonale semaforizzato attivabile a chiamata da un utente. Questa soluzione porta ad avere maggiore sicurezza e visibilità da parte di chi si appresta ad attraversare l'asse stradale ed essendo attivato il ciclo del rosso semaforico solo a chiamata incide minimamente sul flusso di traffico che transita sulla strada.

L'opera è realizzata installando un portale unico a sostegno delle lanterne semaforiche ad una altezza sotto targa di circa 6,20 mt rispetto al piano stradale in modo da rimanere abbondantemente oltre il limite minimo consentito per il transito di eventuali mezzi speciali, inoltre questa soluzione consente di eseguire i collegamenti elettrici per via aerea ed evitare tagli sulla sede stradale evitando possibili sconessioni e riducendo i tempi di esecuzione.

Per consentire l'attraversamento in sicurezza sono previste due piazzole di sosta ai margini della sede stradale e rispettivamente dal lato verso Bologna è previsto il tombamento del fosso esistente per una lunghezza di circa 6 mt. mentre dal lato verso San Giovanni è previsto un percorso pedonale realizzato con la creazione di un muretto di sostegno per il mantenimento in quota del marciapiede fino al ricongiungimento del percorso con il piazzale esistente.

Per il collegamento elettrico dell'impianto semaforico si sfrutta il passaggio esistente nella pubblica illuminazione del percorso pedonale di via Toselli fino al raggiungimento della cabina per la fornitura elettrica, l'ultimo tratto è realizzato con una scavo per raggiungere il punto dell'installazione.









COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

Realizzazione di un attraversamento
pedonale semaforizzato sulla SP 568 in
località San Giacomo del Martignone ad
Anzola dell'Emilia

Tav.

3

Progetto definitivo/esecutivo

Data

Agosto
2015

Oggetto

Computo metrico estimativo

Proprietà : Comune di Anzola dell'Emilia

Progettista : Ufficio Tecnico

R.U.P. : arch. Angelo Premi

Approvato con delibera di Giunta Comunale del.....

Nr.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Quantità progetto	Importo unitario	Importo totale
1	<p>ONERI PER LA SICUREZZA Fornitura e mantenimento di adeguata segnaletica verticale per delimitazione di cantiere temporaneo su sede stradale, conformemente a quanto previsto dal Codice della Strada, con segnaletici e lampade a luce gialla lampeggiante, con segnaletici e limitazione dell'area di lavoro</p> <p style="text-align: right;">SOMMANO a corpo</p>	1,00	€ 750,00	€ 750,00
2	<p>TOMBAMENTO Realizzazione completa di tombamento di dimensione 5 x 6 mt. del fosso di scolo delle acque meteoriche con l'istallazione di un elemento prefabbricato di diam. 100 cm al fine di permettere il naturale deflusso delle acque, realizzazione di riempimento con materiale alleggerito al fine di raggiungere la quota del piano stradale. Posa dei ferri di armatura del plinto di fondazione del portale semaforico dimensionati secondo le specifiche del progetto strutturale, creazione dei punti di ancoraggio tirafondi per collegare la struttura metallica al manufatto. Alla quota stradale verrà steso uno strato di asfalto per la pavimentazione della piazzola. Compreso l'onere per la realizzazione di caditoie per lo scolo della acqua meteoriche sulla banchina stradale il tutto per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p style="text-align: right;">a corpo</p>	1,00	€ 10.300,00	€ 10.300,00
3	<p>PERCORSO PEDONALE Realizzazione completa del percorso pedonale di dimensioni 1,5 x 10 mt a margine della strada compreso realizzazione muretto di sostegno dimensionato secondo le specifiche del progetto strutturale al fine di mantenere la quota del piano stradale. Realizzazione di riempimento con materiale alleggerito al fine di raggiungere la quota del piano stradale. Posa dei ferri di armatura del plinto di fondazione del portale semaforico dimensionati secondo le specifiche del progetto strutturale, creazione dei punti di ancoraggio tirafondi per collegare la struttura metallica al manufatto. Alla quota stradale verrà steso uno strato di asfalto per la pavimentazione del percorso il tutto per dare l'opera finita a regola d'arte.</p> <p style="text-align: right;">a corpo</p>	1,00	€ 5.950,00	€ 5.950,00

14	FORNITURA E POSA PARAPETTO			
<p>Fornitura e posa di parapetto in metallo zincato non scalabile certificato secondo la norma ISO-EN-14122-3 da posizionare come da elaborato tecnico allegato. Il parapetto sarà fissato al manufatto</p> <ul style="list-style-type: none"> • il corrimano sarà realizzato in profilato di alluminio a sezione tonda. • assemblaggio mediante opportuni raccordi in fusione di alluminio. • l'altezza minima del parapetto deve essere di 1150 mm in rapporto alla superficie calpestabile e lo spazio libero sotto il corrimano non deve superare i 500 mm. e l'interasse tra gli elementi verticali inferiore o uguale a 100 mm. • fermapiè obbligatorio in mancanza di muretto perimetrale o qualora esso sia di altezza inferiore a 150 mm. 				
SOMMANO ml		16,50	€	110,00 €
TOTALE				€ 18.065,00

Nr.	DESCRIZIONE DEI LAVORI	Quantità progetto	Importo unitario	Importo totale
4	FORNITURA E POSA PORTALE Fornitura e posa di portale a cavalletto in acciaio zincato a caldo a sezione quadrata con piastra di base e tirafondi di ancoraggio SOMMANO a corpo	1,00	€ 4.350,00	€ 4.350,00
5	FORNITURA E POSA REGOLATORE SEMAFORICO Fornitura e posa in opera di regolatore semaforico a microprocessore programmabile nei seguenti modi : spento, automatico manuale lampeggio tutto rosso centralizzato sincronizzato controllo verdi nemici controllo lampade rosse controllo sul funzionamento del processore con armadio in vetroresina SOMMANO cad	1,00	€ 2.500,00	€ 2.500,00
6	FORNITURA E POSA LANTERNA SEMAFORICA DIAM. 300 mm Fornitura e posa di lanterna semaforica veicolare con ottica a LED a tre luci con rosso diam. Mm 300 SOMMANO cad	4,00	€ 675,00	€ 2.700,00
7	FORNITURA E POSA LANTERNA SEMAFORICA DIAM. 200 mm Fornitura e posa in opera di lanterna semaforica pedonale con ottica a LED a tre luci diam. Mm 200 SOMMANO cad	2,00	€ 650,00	€ 1.300,00
8	FORNITURA E POSA DI PULSANTE DI CHIAMATA PEDONALE Fornitura e posa in opera del pulsante di chiamata pedonale SOMMANO a corpo	2,00	€ 85,00	€ 170,00
9	FORNITURA E POSA DI PANNELLO DI CONTRASTO Fornitura e posa in opera di pannello di contrasto SOMMANO a corpo	2,00	€ 275,00	€ 550,00
10	FORMAZIONE DI COLLEGAMENTO EQUIPOTENZIALE ALL'IMPIANTO Formazione di collegamento equipotenziale dell'impianto SOMMANO a corpo	1,00	€ 100,00	€ 100,00
11	FORNITURA E POSA IN OPERA DI CAVO Fornitura e posa in opera di cavo del tipo multiconduttori all'incendio corrispondente alle normative CEI e con marchio IMQ isolamento 4000 V SOMMANO a corpo	1,00	€ 1.150,00	€ 1.150,00
12	FORNITURA E POSA IN OPERA DI CAVO ALIMENTAZIONE Fornitura e posa in opera di cavo di alimentazione FG7 2 x 10 mm SOMMANO a corpo	250,00	€ 12,00	€ 3.000,00

13	FORNITURA E POSA ILLUMINAZIONE PUBBLICA				
	Fornitura e installazione corpo a Led con ottica stradale presso fuso vetro temperato 5mm L70 > 100.000 ore Protezione IP 65 230 VAC Classe II/I Quadretto di derivazione con interruttore dedicato completo dicrepuscolare da esterno				
	SOMMANO a corpo	1,00	€	1.595,00	€ 1.595,00
15	SEGNALETICA VERTICALE ED ORIZZONTALE				
	Realizzazione ed installazione di segnaletica verticale e orizzontale				
	SOMMANO a corpo	1,00	€	500,00	€ 500,00
TOTALE					€ 17.915,00

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

Realizzazione di un attraversamento
pedonale semaforizzato sulla SP 568 in
località San Giacomo del Martignone ad
Anzola dell'Emilia

Tav.

4

Progetto definitivo/esecutivo

Data

Agosto
2015

Oggetto

QTE

Proprietà : Comune di Anzola dell'Emilia

Progettista : Ufficio Tecnico

R.U.P. : arch. Angelo Premi

Approvato con delibera di Giunta Comunale del.....

QUADRO TECNICO ECONOMICO

Realizzazione di un attraversamento pedonale semaforizzato sulla SP 568 in località San Giacomo del Martignone ad Anzola dell'Emilia

Importo totale lavori a base d'asta	€	35.980,00
Importo oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€	750,00
Importo complessivo dei lavori	€	36.730,00
IVA 22%	€	8.080,60
Importo lavori comprensivo di IVA	€	44.810,60

Somme a disposizione		3.000,00
TOTALE	€	47.810,60

COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA
 AREA LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE
 via Grimondi, 1 Anzola dell'Emilia BO

PROGETTAZIONE DEL MANUFATTO IN CALCESTRUZZO
 ARMATO DI SUPPORTO A PORTALE SEMAFORICO
 IN LOCALITA' SAN GIACOMO DEL MARTIGNONE AD ANZOLA DELL'EMILIA BO

PORTALE SEMAFORICO.

PIANTA E SEZIONI

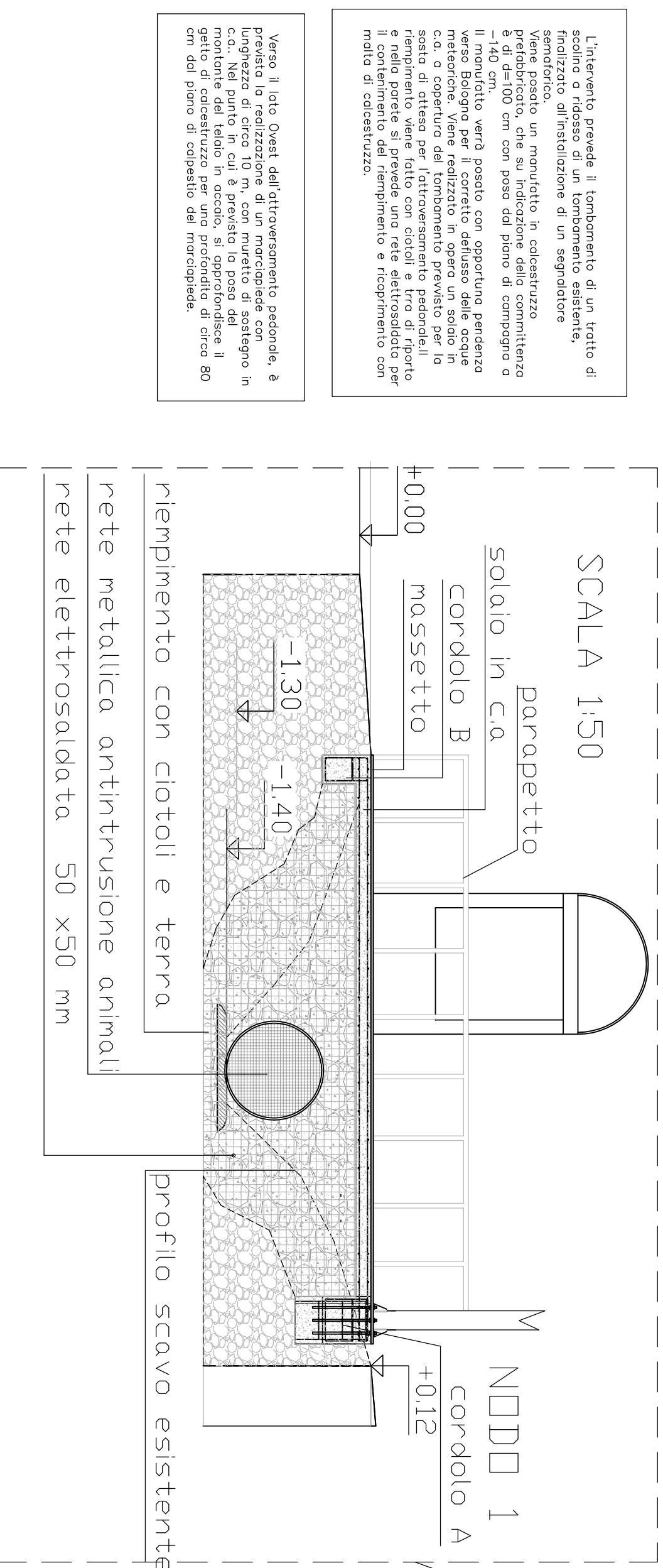
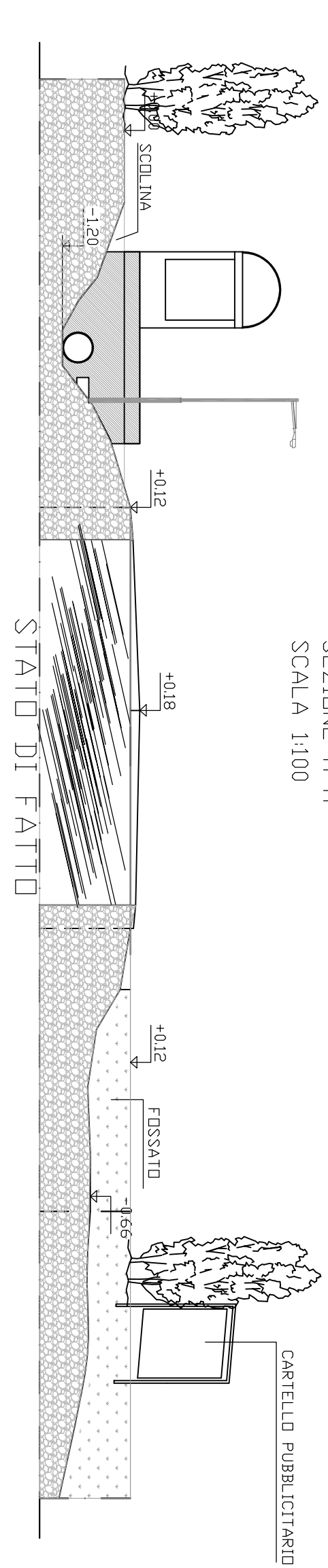
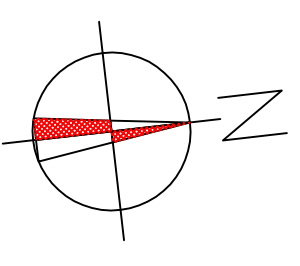
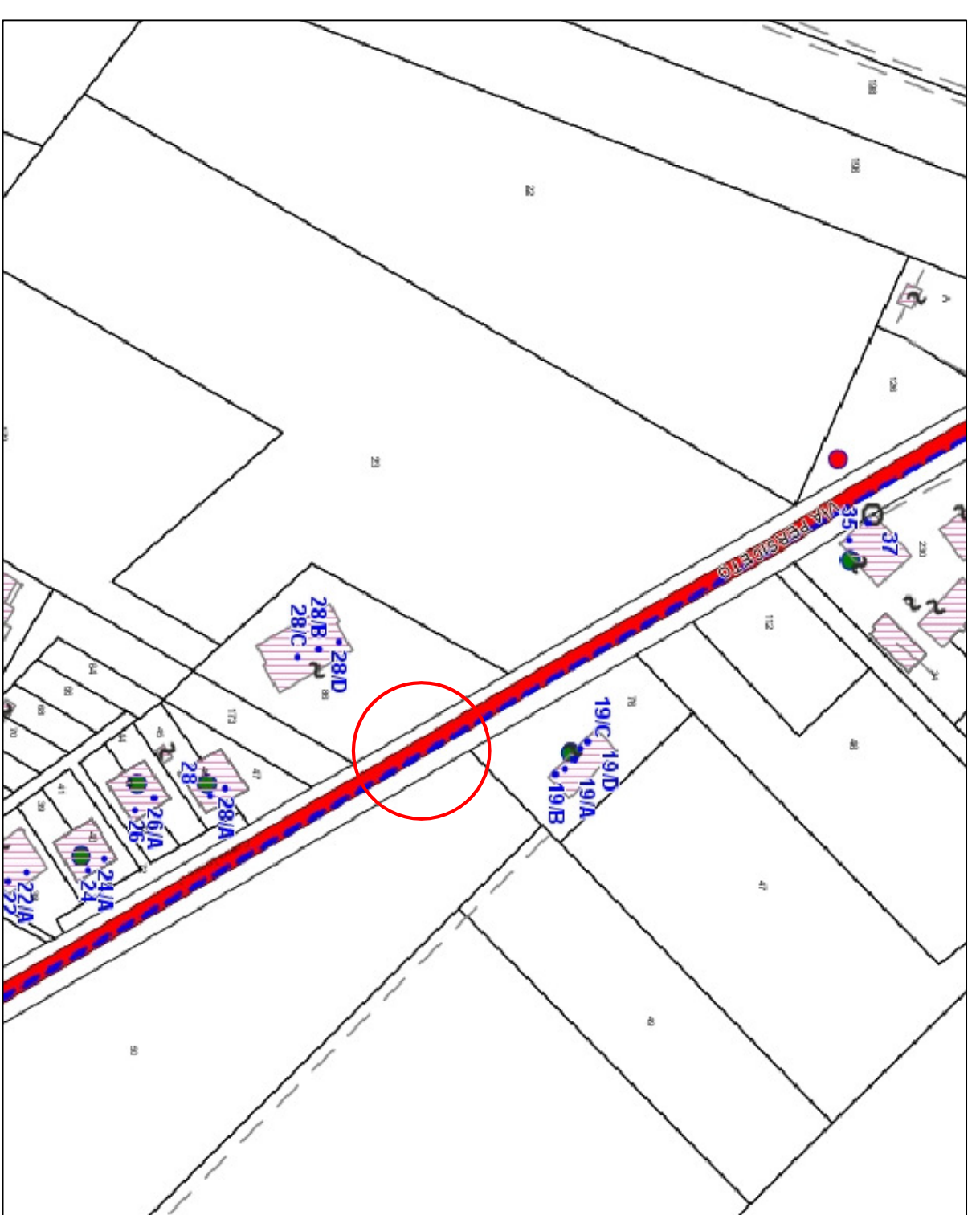
- STATO DI FATTO
- PROGETTO
- PARTICOLARI FLANGE

DIS.	DATA	N.ARCH.
1	OTTOBRE 2014	10P2008
SCALA	AGG.	EDISIK
1:100	0	0

STUDIO TECNICO
 Ing. Stefano Cau
 Via Riposa, 9
 40089 ZOLA PREDOSA BO
 Tel. 348/0364559 - Fax 051/0547946

A TERMINI DI LEGGE, IL PRESENTE ELABORATO E' IN NOSTRA PROPRIETA' E' VIETATA OGNI FORMA DI RIPRODUZIONE E/O UTILIZZO NON AUTORIZZATI

Estratto di mappa



L'intervento prevede il tombonamento di un tratto di scollino a ridosso di un tombonamento esistente, ammantato, all'estensione di un segnalatore pedonale, con un manufatto in calcestruzzo armato di spessore minimo di 15 cm, con un'altezza di 1,20 m e di 4,500 m con pendenza di compimento e il manufatto verrà posato con opportuna pendenza meteorologica. Viene realizzato in opera un scolo in calcestruzzo di spessore minimo di 10 cm. Il riempimento viene fatto con ciottoli e terra di riporto e contenimento del riempimento e ricoprimento con manto di calcestruzzo.

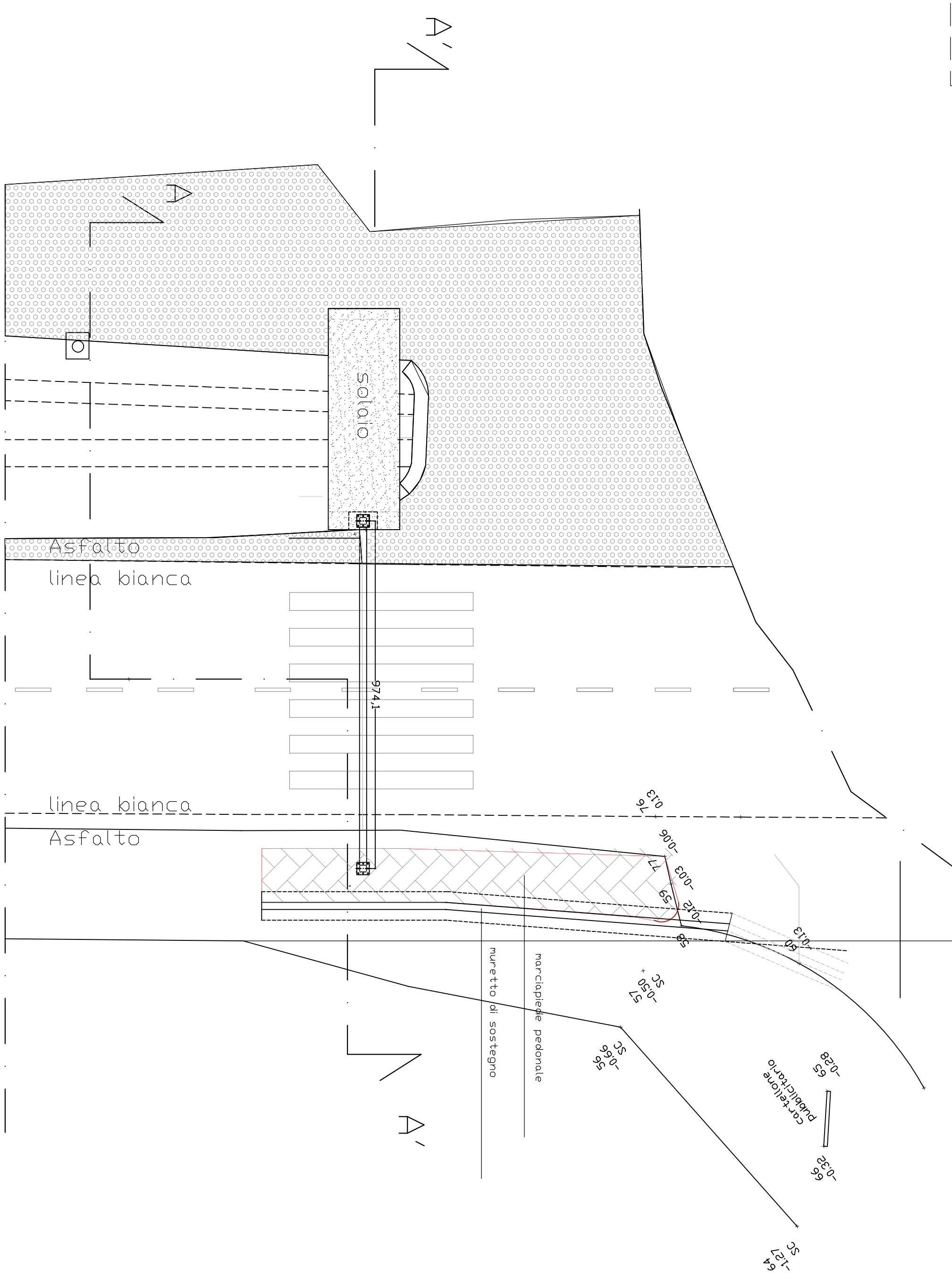
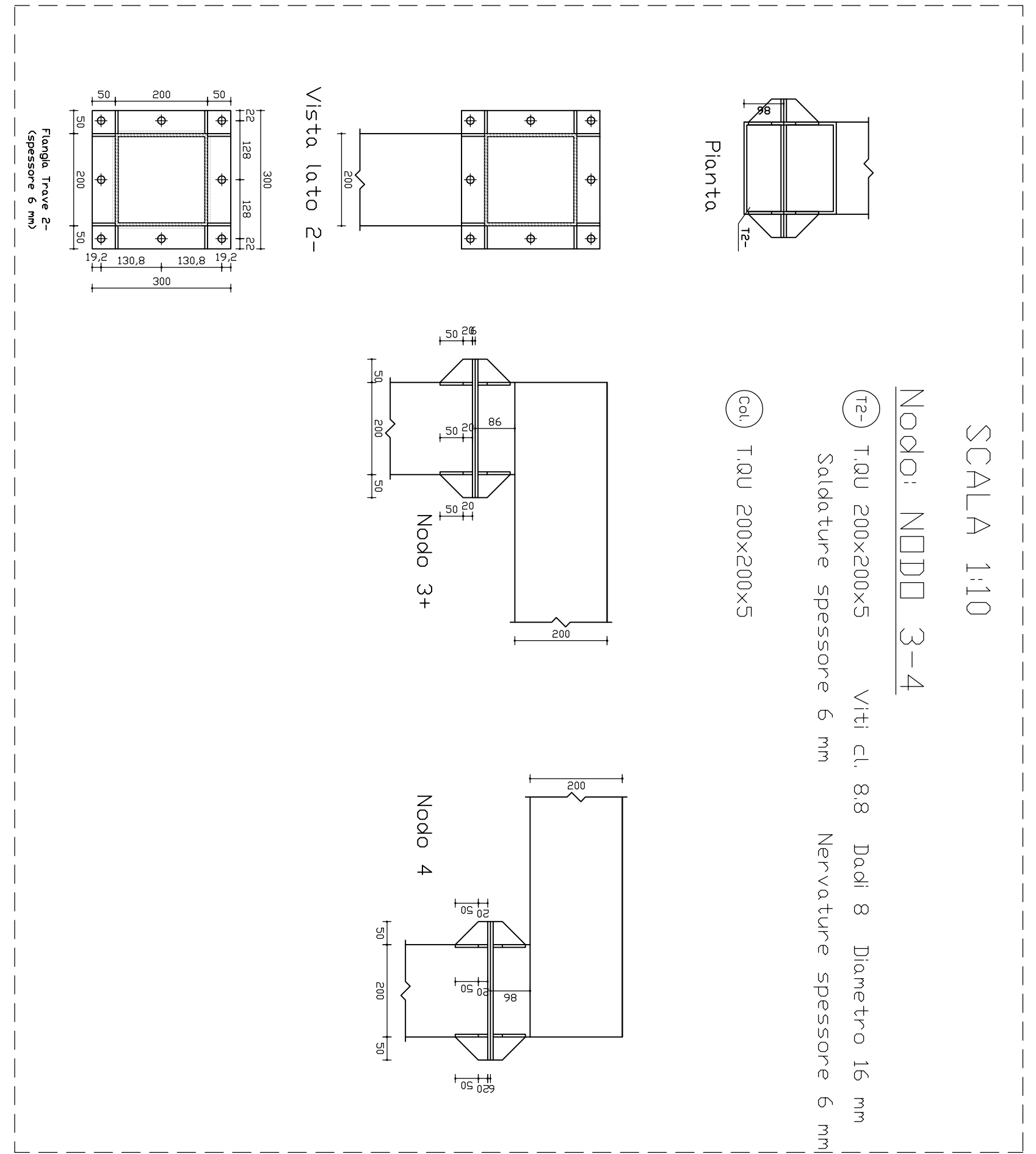
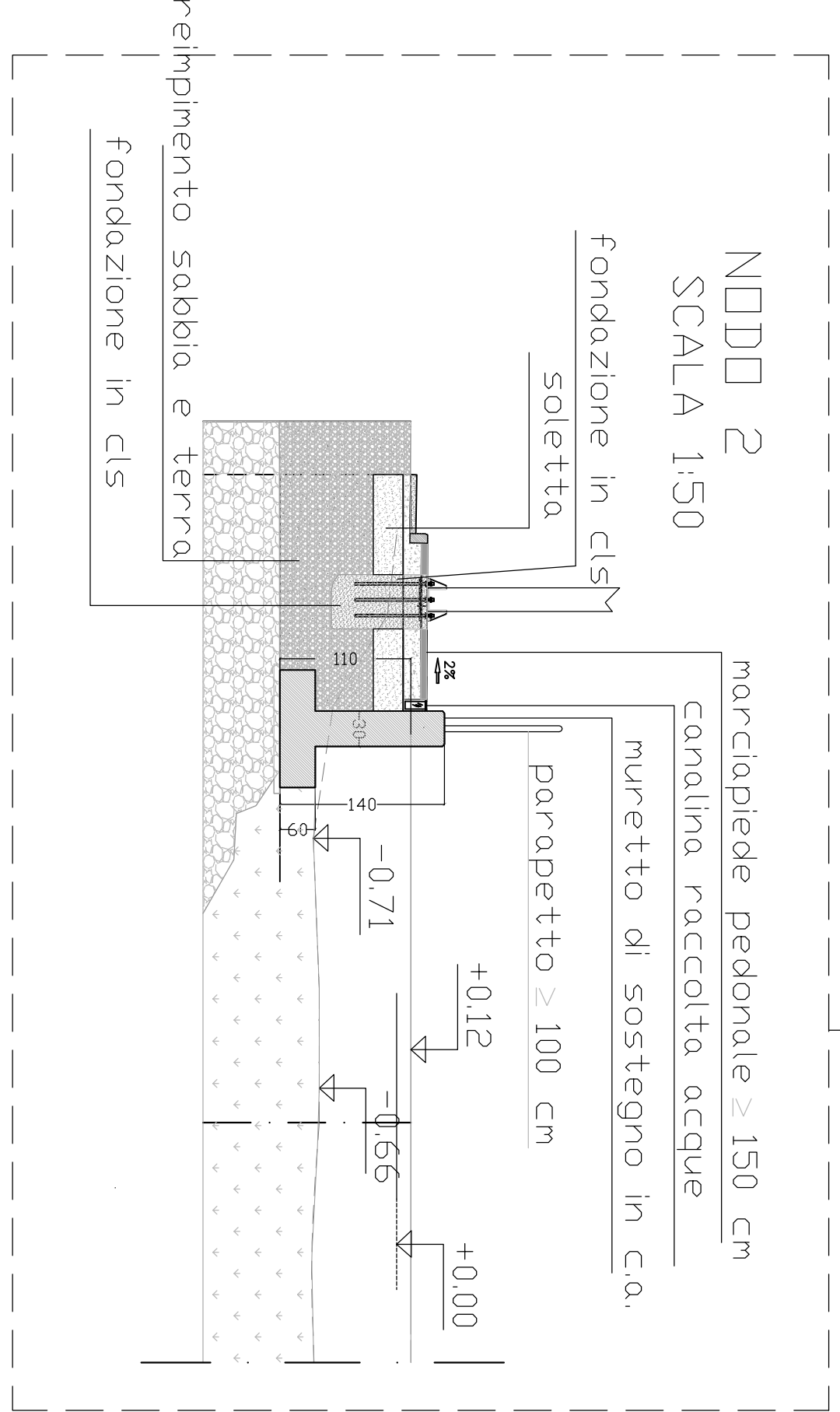
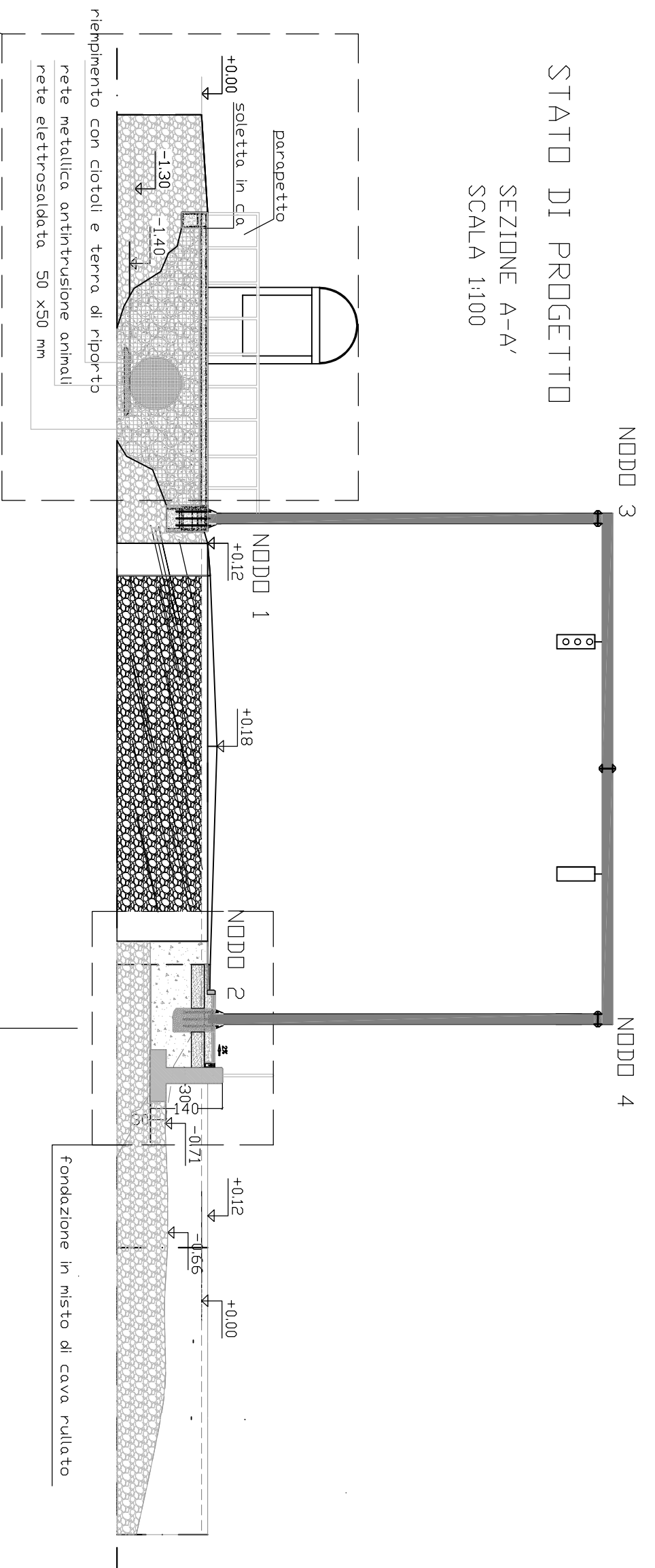
Vedere il lotto. Ogni Qual'altro, l'intervento prevede la presenza la realizzazione di un manufatto con spessore di circa 10 cm, con manufatto di sostegno con manufatto del telaio in acciaio, si approfondisce il 80 cm del piano di compimento del municipale.

STATO DI FATTO

SEZIONE A-A'
 SCALA 1:100

STATO DI PROGETTO

SEZIONE A-A'
 SCALA 1:100



COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA
 AREA LAVORI PUBBLICI E AMBIENTE
 via Grimaldi, 1 Anzola dell'Emilia BO

PROGETTAZIONE DEL MANUFATTO IN CALCESTRUZZO
 ARMATO DI SUPPORTO A PORTALE SEMAFORICO
 IN LOCALITÀ SAN GIACOMO DEL MARRIGNONE AD ANZOLA DELL'EMILIA BO

PORTALE SEMAFORICO

PARTICOLARI

– PROGETTO ESECUTIVO SOLAIO
 – PROGETTO ESECUTIVO MURETTO LATO EST
 – PARTICOLARE PIASTRA DI COLLEGAMENTO NODO 1-2

DIS.	DATA	DATA	DATA
2	OTTOBRE 2014	10/2014	
SCALA	ACC.	PRISK	
1:20	0	0	

STUDIO TECNICO
 Ing. Stefano Cau
 Via Foglietta
 40089 ZOLA PRELONDA BO
 Tel. 051/044559 - Fax 051/0447346

A TITOLI DI LUCE È PRESENTE L'ESERCIZIO DI VISUALIZZAZIONE E VERIFICA DELLA STRUTTURA IN PROIEZIONE 2D (INTEGRALE) NON AUTORIZZATA

– RIFERIMENTI NORMATIVI:

- Eurocodici 2-7
- Norme tecniche Costruzioni DM 14/01/2008
- DM 11/03/1988
- UNI 11104

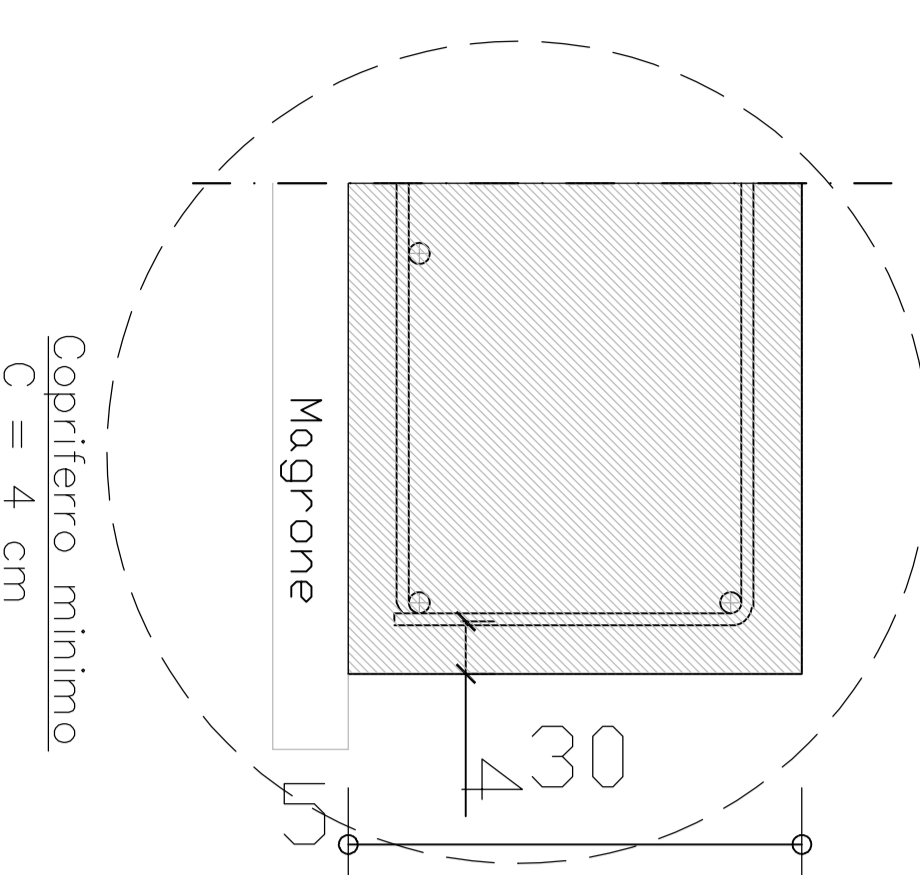
SOLAIO IN C.A. TOMBAMENTO SCOLINA

- Calcestruzzo : C28/35 (Rck=35 N/mmq; fck = 29 N/mmq)
- Acciaio: B450C (fy=450 N/mmq; fw=391 N/mmq)
- Copriferro minimo armature C= 4 cm

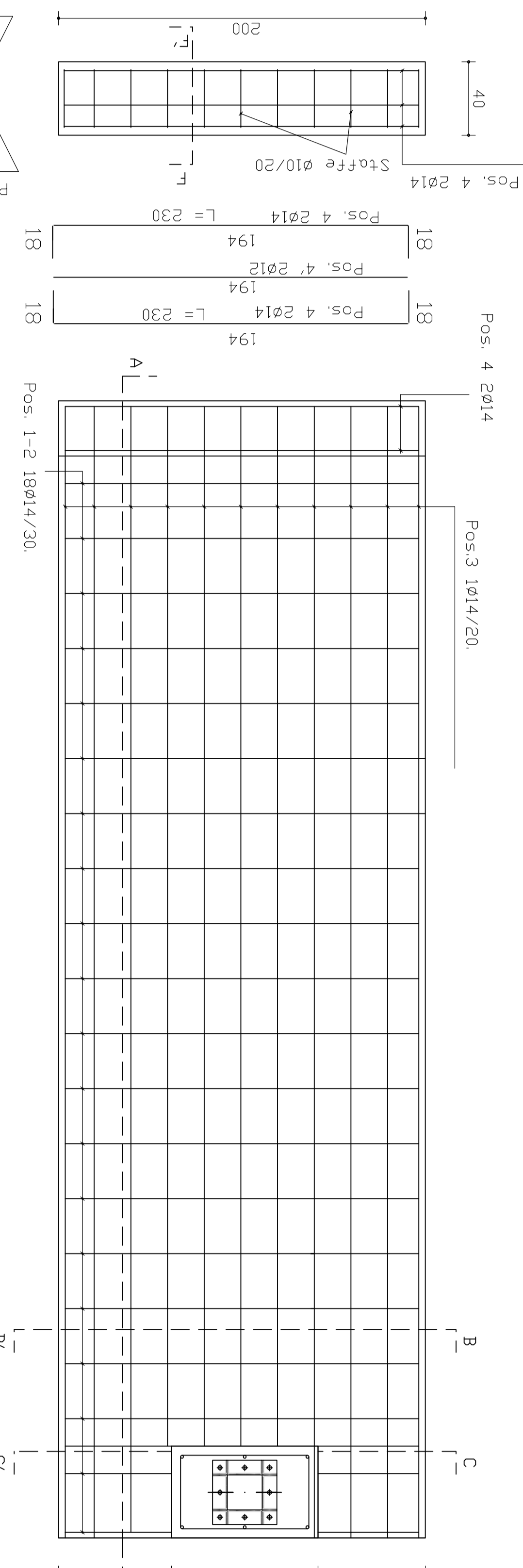
MURETTO DI SOSTEGNO LATO EST

- IN CALCESTRUZZO ARMATO
- Proprietà dei materiali:
- Calcestruzzo : C28/35 (Rck=35 N/mmq; fck = 29 N/mmq)
- Acciaio: B450C (fy=450 N/mmq; fw=391 N/mmq)
- Copriferro minimo armature C= 4 cm
- Profondità piano di posa D=100 cm dal piano di campagna dello scollino.

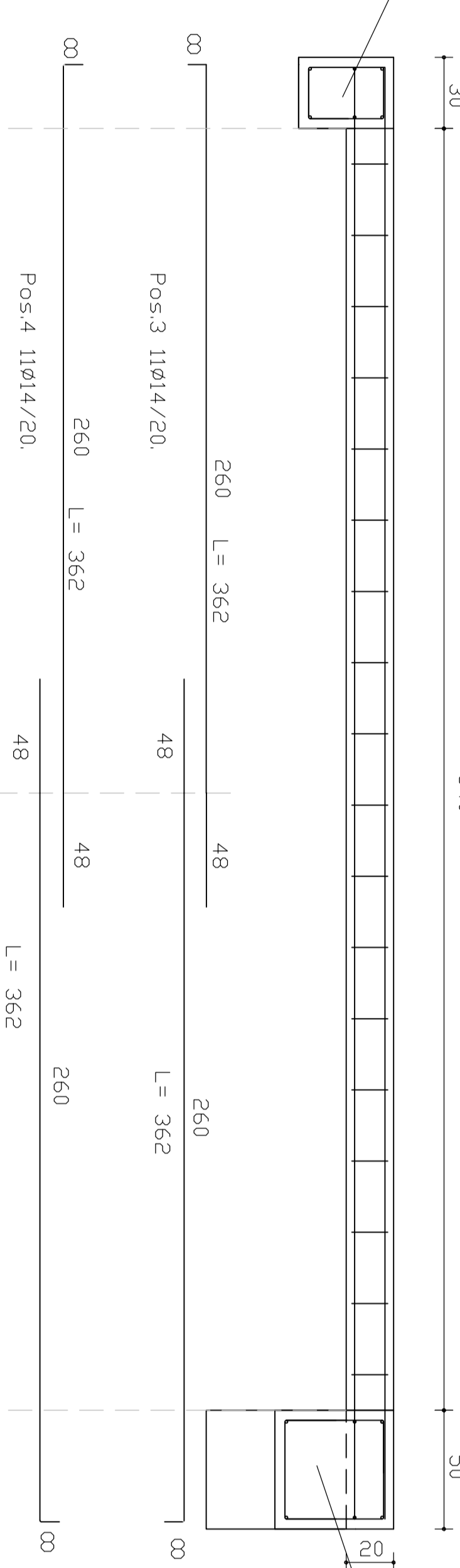
Particolare 1
 scala 1:10



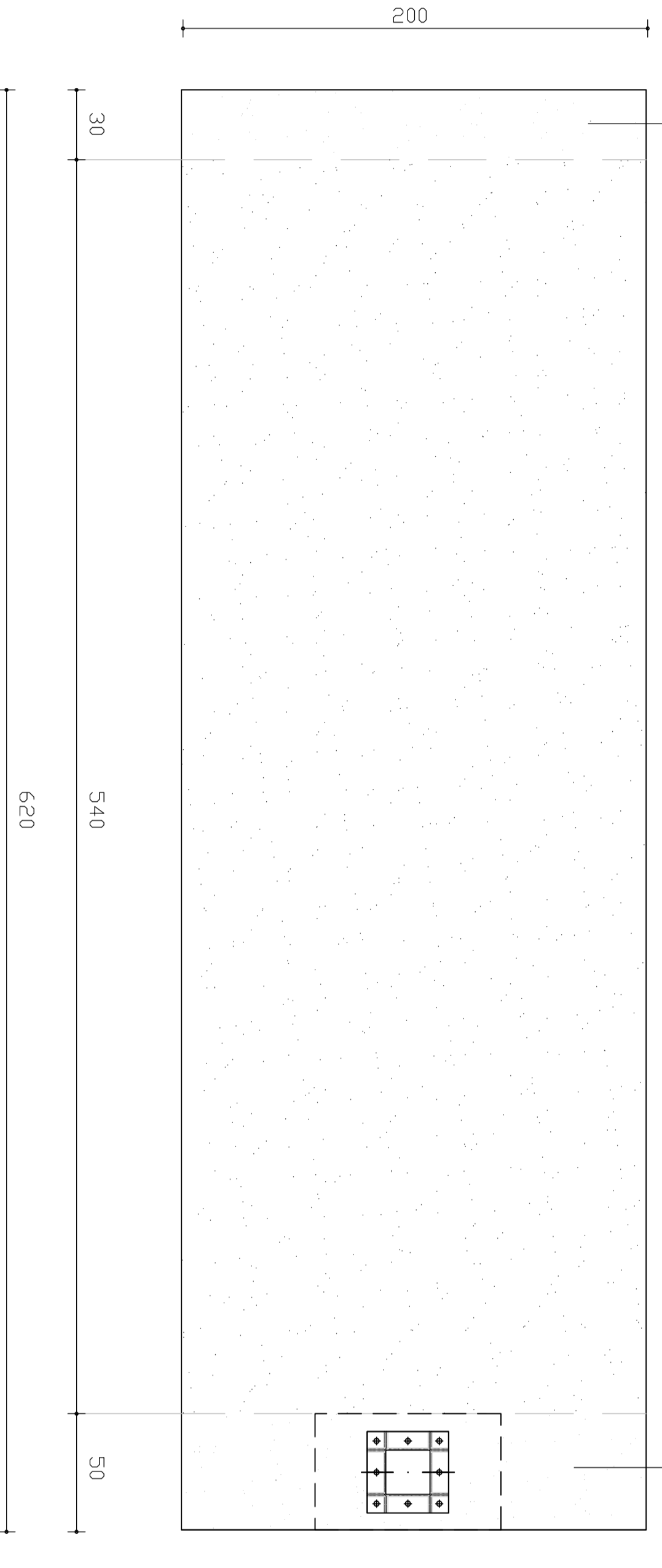
SOLAIO 540x200 cm



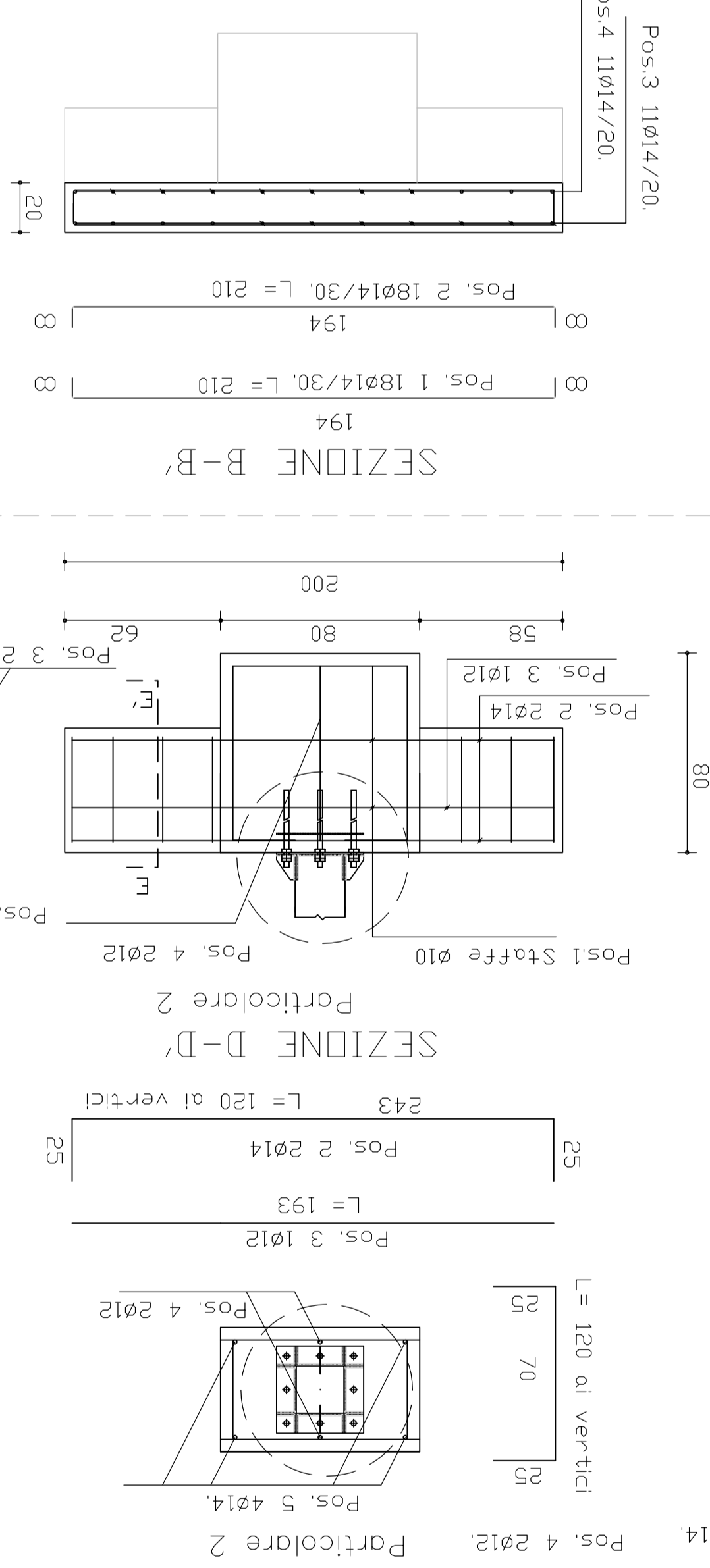
SEZIONE A-A'



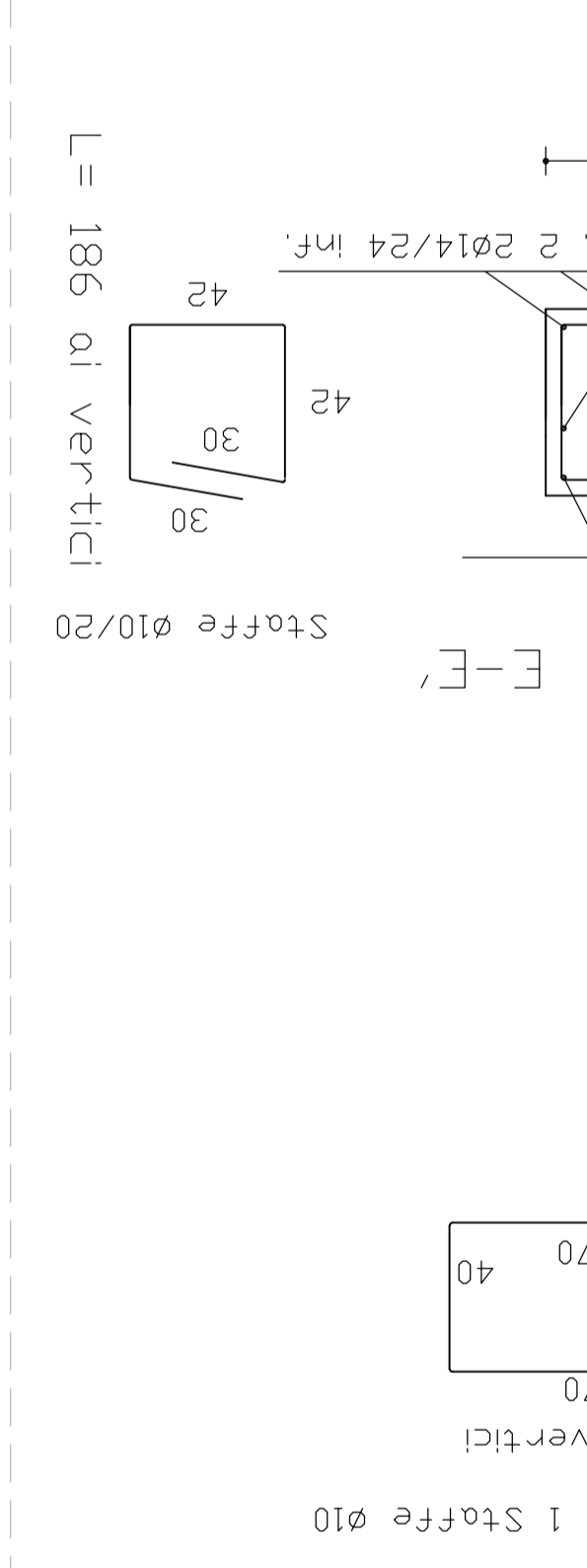
CORDOLO B
 SOLAIO 540x200 cm
 CORDOLO A



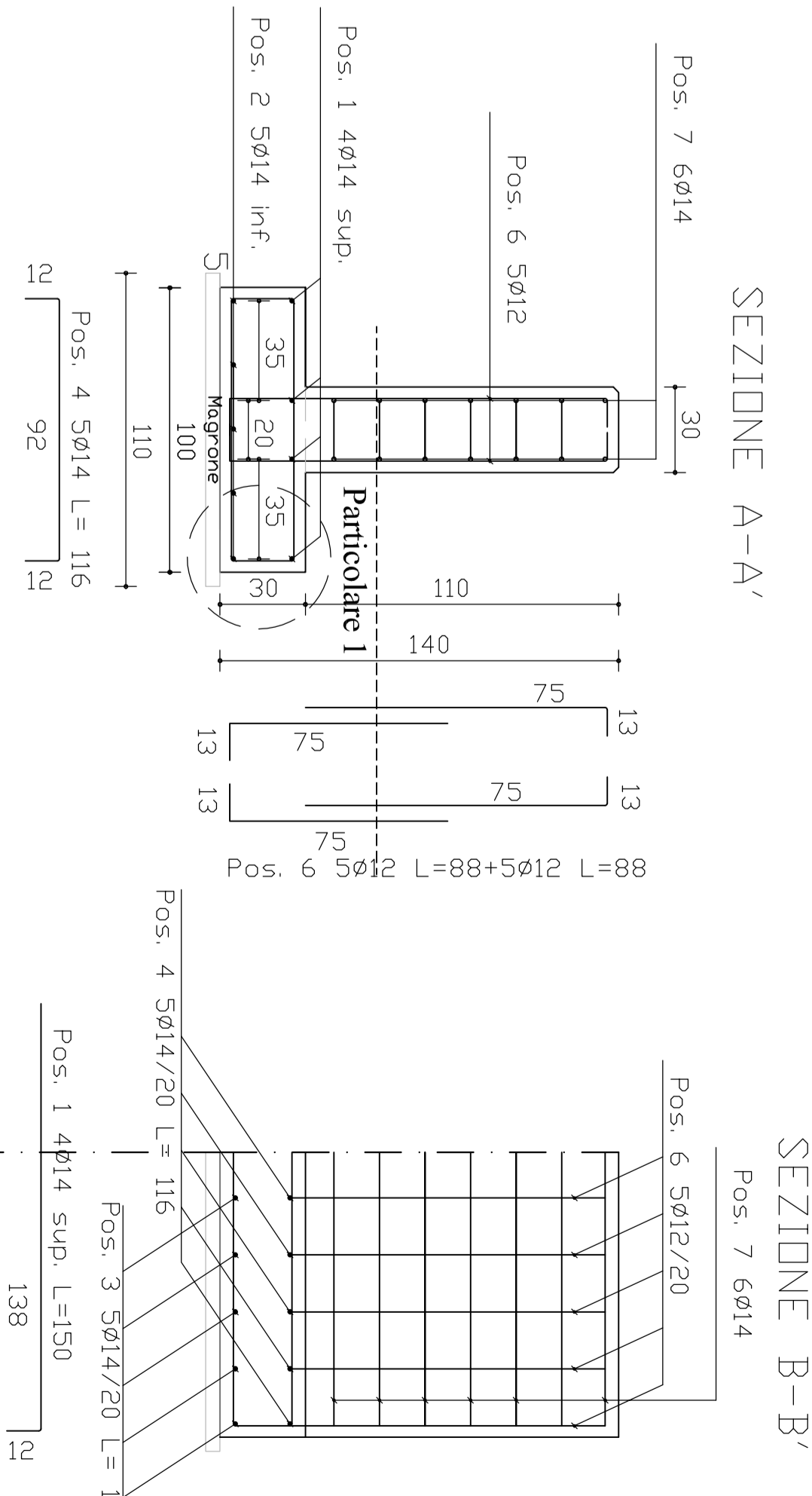
CORDOLO A



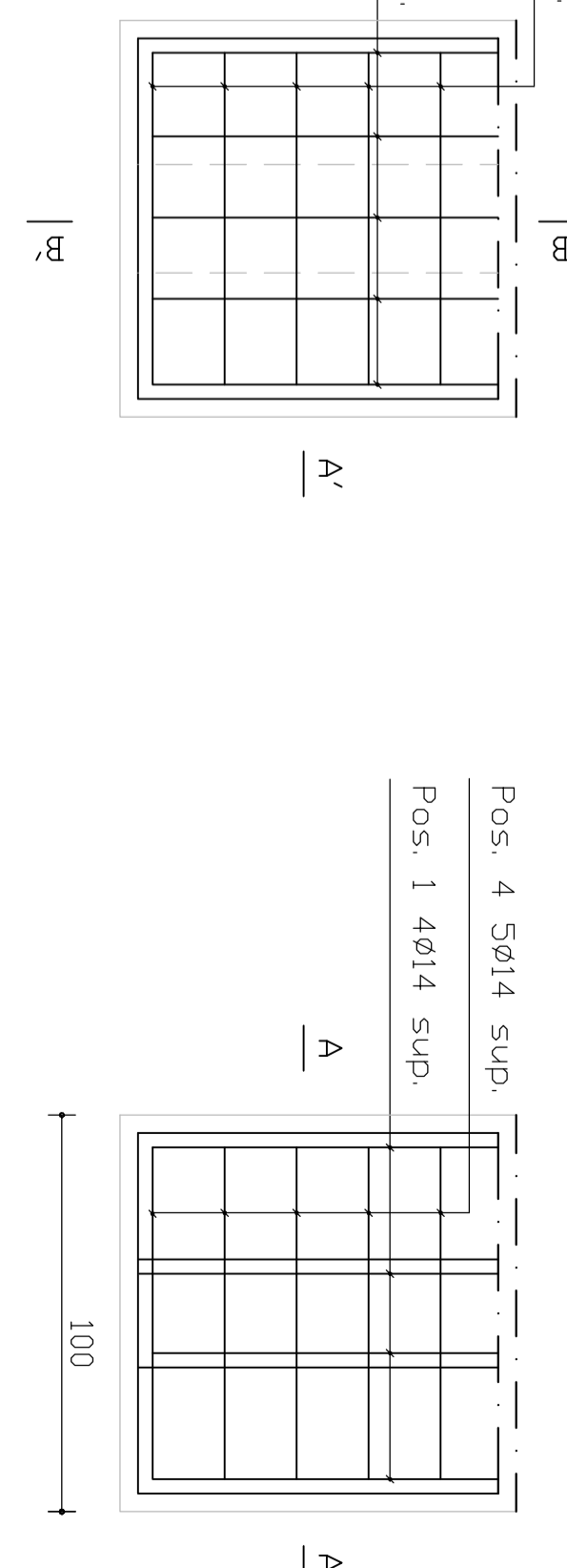
SEZIONE D-D'



MURETTO DI SOSTEGNO LATO EST
 DISTINTA ARMATURE PER 1 m DI MANUFATTO



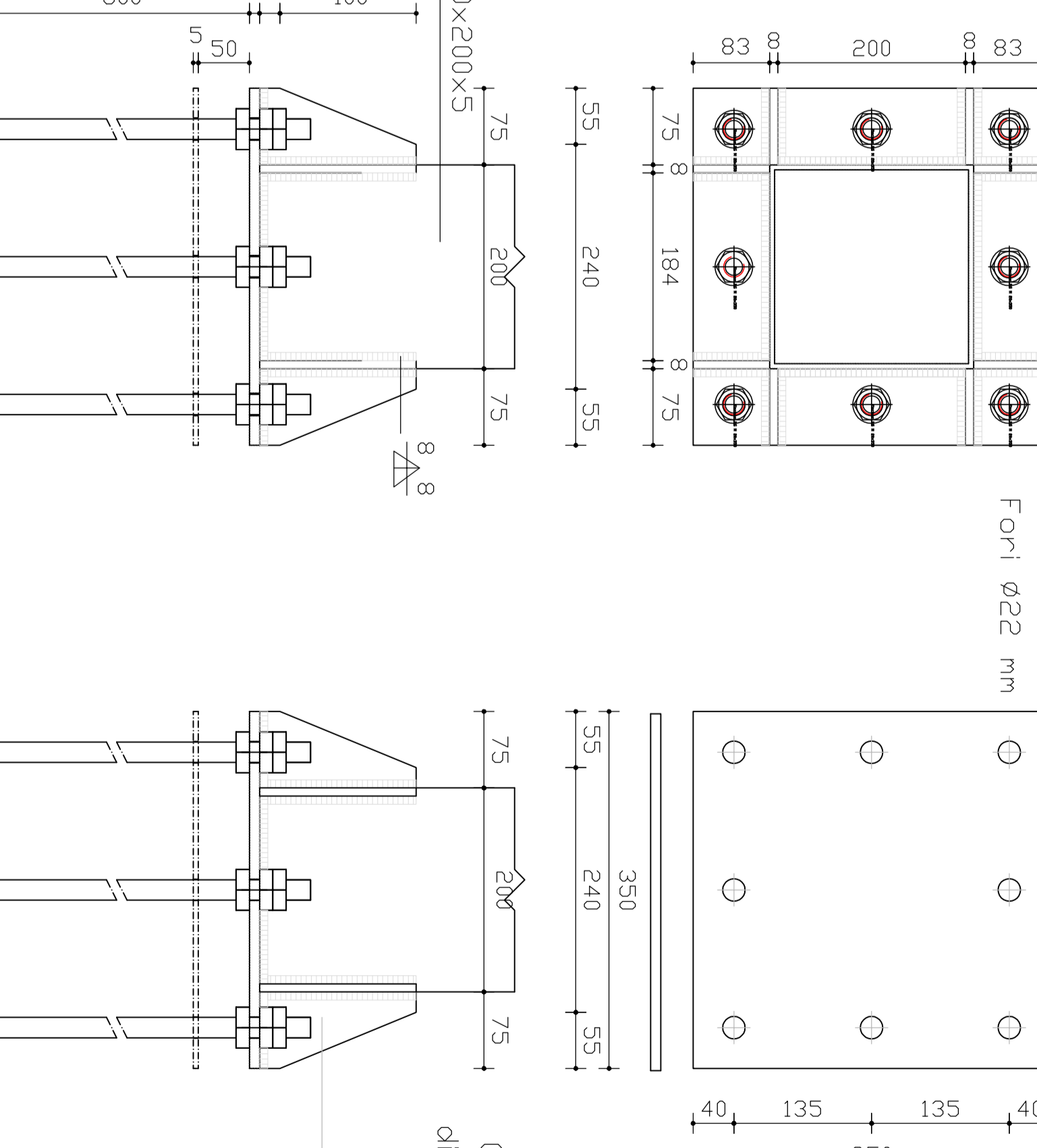
SEZIONE A-A'



PIASTRA di base dei nodi: 1, 2 (vedi Tav.1)

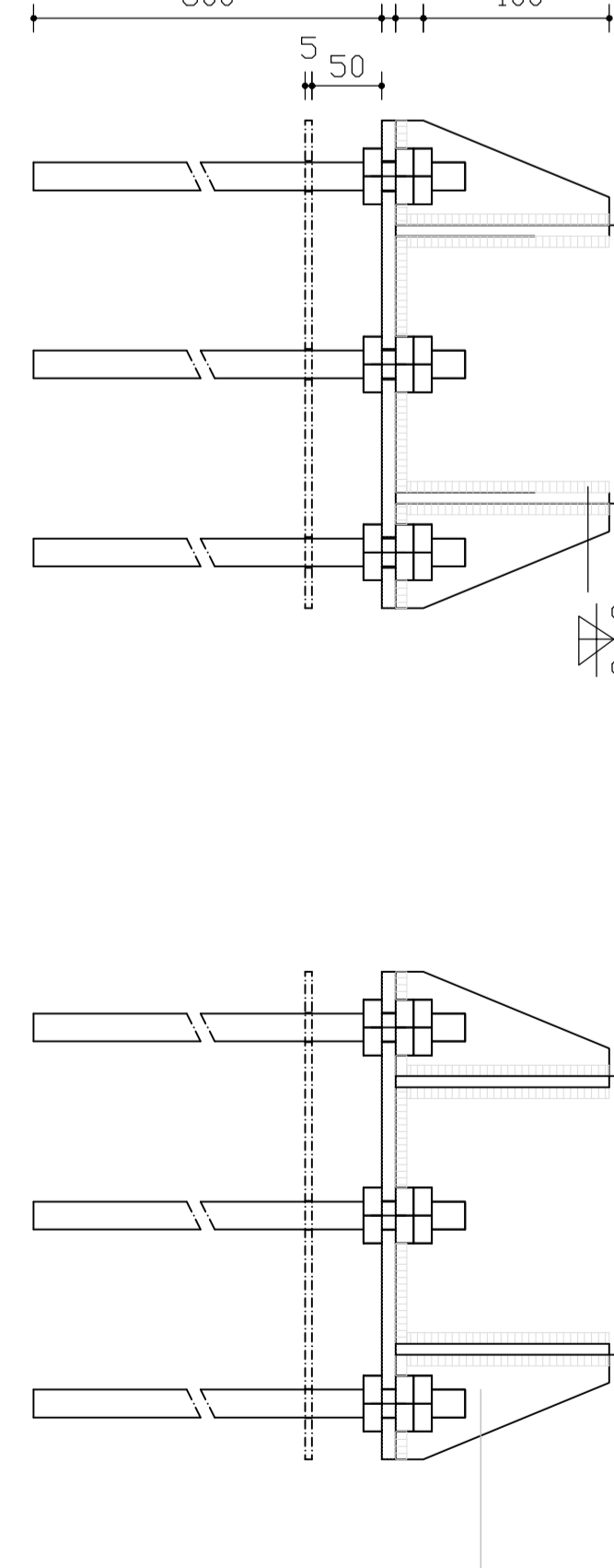
- Tirafondi: Ø20 mm Vite classe 8.8 Dado 6S
- Calcestruzzo fondazione: Rck 35 N/mmq
- Acciaio tipo B 450C
- Colonna: I.0U 200x200x5
- Cordoni di saldatura spessore min. 8 mm

Particolare 2
 scola 1:10

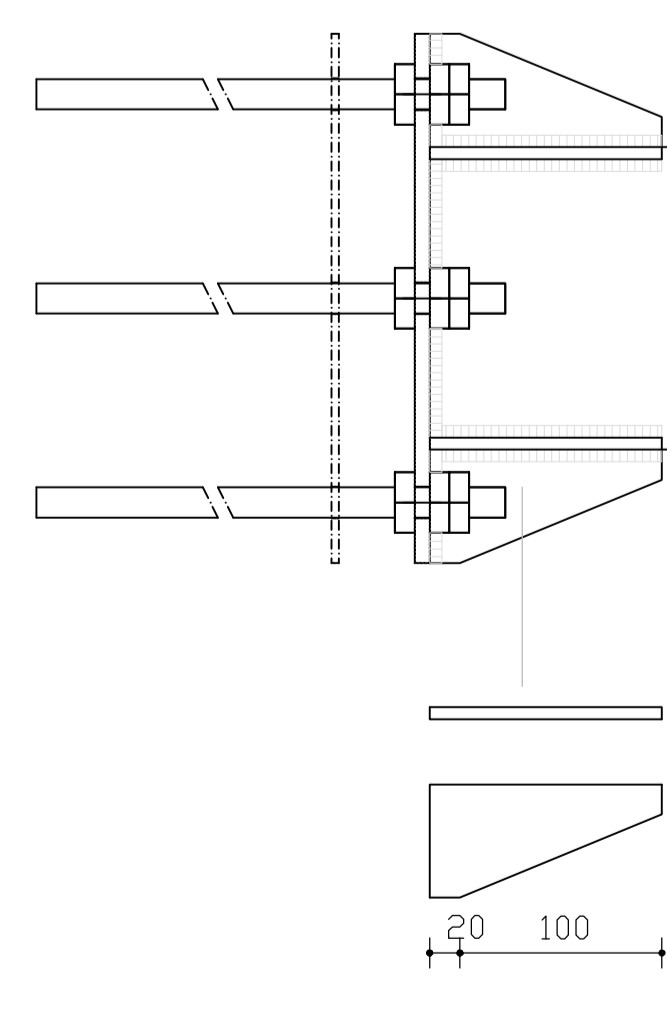


NOTA:
 in corrispondenza del cordolo A si prevede il collegamento del montante del portale metallico a sostegno del segnalatore semaforico con piastra di base opportunamente ancorata con tirondini.
 Il tirondino avrà una parte liscia che sarà omologata e una parte filettata sulla quale scorre il dado.
 Si deve prendere il primo dado e infilare fino alla fine del filetto del tirondino, quindi si posiziona la dima e i tirondini saranno solidarizzati all'armatura con saldatura. la dima va posizionata in modo che "galleggi" sul getto e i dadi sottostanti saranno pertanto inglobati nel getto. Altrimenti dadi saranno avvitati sopra la dima con la funzione di tenerli fermi e serviranno poi alla registrazione della piastra di base della struttura in acciaio, posizionata una volta che il getto avrà fatto presa.
 Agendo sui dadi posizionati superiormente la piastra di base sarà messa in bolla. Solitamente la piastra di base ha fori molto più grandi del diametro dei tirondini per favorire questa registrazione. A montaggio effettuato tra dima e piastra di base resterà della luce, come minimo pari allo spessore del dado: questa luce andrebbe riempita con molta espansiva ad alta resistenza e a presa rapida.

Colonna: I.0U 200x200x5



Costole di irrigidimento.



Ing. Stefano Cau

Via Rigosa, 9 -40069 Zola Predosa BO
Cell:348_036.45.59 fax: 051_054.79.46

Mail: stefano.cau@ordingbo.it, pec: stefano.cau@ingpec.eu

PORTALE SEGNALATORE SEMAFORICO

OGGETTO: OPERE STRUTTURALI DI FONDAZIONE E TOMBAMENTO PER PORTALE METALLICO A SOSTEGNO DI SEGNALATORE SEMAFORICO

- Progetto
- Verifica
- Prescrizioni generali

COMMITTENTE: Comune di Anzola dell'Emilia (Bo)
Via Grimandi, 1- 40011 Anzola dell'Emilia
Bo

Zola Predosa, 08/10/2014

Il Tecnico
(dott. ing. Stefano Cau)

Indice

Descrizione generale	2
Normativa di riferimento	2
Caratteristiche del sito e descrizione delle opere	3
Materiali impiegati e resistenze di calcolo	3
Analisi dei carichi.....	6
Azioni sulla struttura	7
Valutazione azione sismica	7
Azione del vento	7
Struttura metallica.....	14
Struttura in c.a.	19
Cenni sul terreno del sito	21
Fonadazioni superficiali	21
Progetto armature.....	31
Progetto piastre e flange	34
Indicazioni e prescrizioni	41

1- DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione illustra i calcoli ed i risultati ottenuti dalla verifica degli elementi Strutturali, previsti per la realizzazione di opere in calcestruzzo armato, che saranno da sostegno ad un portale metallico destinato ad impianto semaforico da disporre in zona S. Giacomo del Martignone all'interno del Comune di Anzola dell'Emilia (BO).

Il portale a struttura metallica con tubolari cavi a sezione quadra collegati alla struttura in calcestruzzo prevista, ha dimensione di L=1.100 cm H= 750 cm circa e verrà opportunamente ancorato.

2 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista, evidenziato nel prosieguo della presente relazione:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

”Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)”Norme tecniche per le Costruzioni”

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nella:

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26 febbraio 2009 n. 27 – Suppl. Ord.)

“Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”;

Eurocodice 3 – “Progettazione delle strutture in acciaio” - ENV 1993-1-1.

3-CARATTERISTICHE DEL SITO E DESCRIZIONE DELLE OPERE

La struttura in elevazione da realizzare, riguarda un portale semplice a struttura metallica, che verrà installato a sostegno di un segnalatore semaforico. In località S. Giacomo del Martignone, ad un lato della carreggiata larga circa 7,50 m, si distingue una scolina o affossatura per il deflusso delle acque meteoriche della profondità dal ciglio, di circa 1,60 m. L'inclinazione delle pareti è di circa 25° dalla verticale. Dall'altro lato della carreggiata la pendenza dell'affossatura è meno evidente e degrada verso Est.

Attualmente si rileva un tombamento della scolina per attraversamento con automezzi; il manufatto esistente lato nord, ha un diametro $\phi=100$ cm e una pendenza per il deflusso delle acque meteoriche verso sud in direzione Bologna.

Viste le caratteristiche del sito, si prevede il tombamento di una parte della scolina lato Ovest con manufatto in calcestruzzo con caratteristiche simile a quello esistente che verrà opportunamente ricoperto e protetto da intrusioni. Per le opere di sostegno al portale si realizza sempre al lato Ovest, un solaio in c.a con due cordoli alle estremità, che funzionerà inoltre da sosta pedonale in attesa di attraversamento. Nel lato opposto si prevede un marciapiede di raccordo al parcheggio vicino, con muretto di sostegno in c.a.

3 - MATERIALI IMPIEGATI E RESISTENZE DI CALCOLO

Per la realizzazione delle opere in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

Calcestruzzo tipo C28/35 (Resistenza caratteristica $R_{ck} = 35,0$ N/mm²) armato con barre di acciaio ad aderenza migliorata tipo Acciaio B450C (Resistenza caratteristica $f_{yk} = 450,0$ N/mm²);

classe di esposizione ambientale XC2;

classe di consistenza S4/S5

classe di resistenza a compressione:

$$C28/35 \left(R_{ck} = 35 \frac{N}{mm^2} \quad f_{ck} = 28 \frac{N}{mm^2} \right)$$

Acciaio:

$$B450C \left(f_{yk} = 450 \frac{N}{mm^2} \quad f_{yd} = 391 \frac{N}{mm^2} \right)$$

- copriferro minimo: 40 mm

- rapporto acqua cemento: < 0,50

- classe di consistenza del

calcestruzzo:

s4

- aggregati resistenti al gelo d < 20 mm

Circa le altre prescrizioni esecutive si richiamano le disposizioni di cui al D.M.

14/01/2008.

Acciaio per strutture metalliche S235 (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$);

Materiale d'apporto per saldature S235 (Resistenza caratteristica $F_{yk} = 235.0 \text{ N/mm}^2$);

Per ciascuna classe di calcestruzzo impiegata sono riportati i valori di:

Resistenza di calcolo a trazione (f_{ctd})

Resistenza a rottura per flessione (f_{cfm})

Resistenza tangenziale di calcolo ((σ_{Rd}))

Modulo elastico normale (E)

Modulo elastico tangenziale (G)

Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (σ_c)

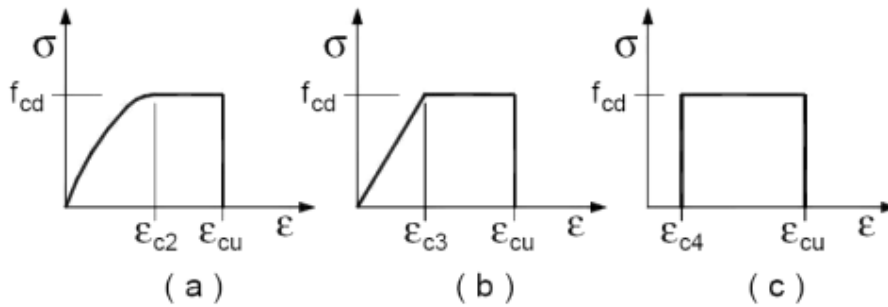
Resistenza cubica caratteristica del materiale (R_{ck})

Coefficiente di Omogeneizzazione

Peso Specifico

Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi del calcestruzzo sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.2 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare per le verifiche effettuate a pressoflessione retta si adotta il modello riportato in a), mentre per le verifiche degli elementi a pressoflessione deviata si adottato il diagramma tipo b)



Diagrammi di calcolo tensione/deformazione del calcestruzzo.

La deformazione massima $\epsilon_{c\max}$ è assunta pari a 0.0035.

Per l'acciaio sono riportati i valori di:

Tensione caratteristica di snervamento trazione (f_{yk})

Modulo elastico normale (E)

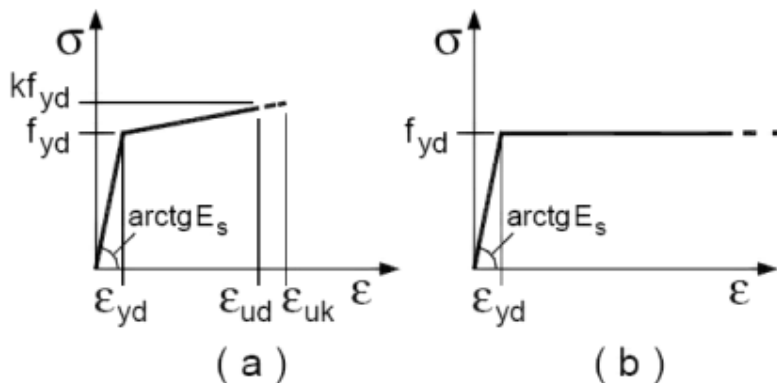
Modulo elastico tangenziale (G)

Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_f)

Peso Specifico

Coefficiente di dilatazione termica

I diagrammi costitutivi dell'acciaio sono stati adottati in conformità alle indicazioni riportate al punto 4.1.2.1.2.3 del D.M. 14 gennaio 2008; in particolare è stato adottato il modello elastico perfettamente plastico descritto in b).



La resistenza di calcolo è data da f_{yk} / γ_f .

Il coefficiente di sicurezza γ_f si assume pari a 1,15.

Per ciascun acciaio per strutture metalliche sono riportati i valori di:

Resistenza Caratteristica allo Snervamento (f_{yk}) per spessore nominale ≤ 40 mm.

Resistenza Caratteristica allo Snervamento (f_{yk}) per spessore nominale > 40 e ≤ 80 mm.

Modulo elastico normale (E)
Modulo elastico tangenziale (G)
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_{M0})
Peso Specifico
Coefficiente di dilatazione termica

Per ciascun materiale d'apporto per saldature sono riportati i valori di:

Resistenza Caratteristica allo Snervamento (f_{yk})
Modulo elastico normale (E)
Modulo elastico tangenziale (G)
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_{M0})
Peso Specifico
Coefficiente di dilatazione termica

Per ciascuna classe d'acciaio per bulloni sono riportati i valori di:

Resistenza Caratteristica allo Snervamento (f_{yb})
Resistenza Caratteristica a Rottura (f_{tb})
Modulo elastico normale (E)
Modulo elastico tangenziale (G)
Coefficiente di sicurezza allo Stato Limite Ultimo del materiale (γ_{M2})
Coefficiente di sicurezza allo Scorrimento allo SLU (γ_{M3})
Coefficiente di sicurezza allo Scorrimento allo SLE (γ_{M3})
Coefficiente di sicurezza Precarico Bulloni ad Alta resistenza (γ_{M7})
Peso Specifico
Coefficiente di dilatazione termica

I materiali presenti in progetto rispettano le caratteristiche meccaniche e di resistenza riportate in seguito:

- 1) Leganti: Idraulici, previsti dalla Legge 26/05/1965, n. 595 e norme armonizzate della serie EN 197
- 2) Aggregati: Conformi alla parte armonizzata della norma europea UNI EN 12620
- 3) Additivi: Conformi alla parte armonizzata della norma europea EN 934-2
- 4) Acqua: Conforme alla norma UNI EN 1008

5) Acciaio Per Armatura: B450C

4 - ANALISI DEI CARICHI

Un'accurata valutazione dei carichi è un requisito imprescindibile di una corretta progettazione.

La valutazione dei carichi e dei sovraccarichi è stata effettuata in accordo con le disposizioni del **Decreto Ministero Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008** (G. U. 4 febbraio 2008, n. 29 - Suppl.Ord.) "Norme tecniche per le Costruzioni"

La valutazione dei carichi permanenti è effettuata sulle dimensioni ritenute definitive.

5- AZIONI SULLA STRUTTURA

I calcoli e le verifiche sono condotti con il metodo semiprobabilistico degli stati limite secondo le indicazioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Le azioni di progetto prese in conto per il dimensionamento degli elementi strutturali relativi ai lavori in oggetto si suddividono in:

- carichi permanenti (pesi propri dei materiali strutturali, carichi permanenti non strutturali),
- carichi variabili (vento),

5.1 STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

Le azioni sulla costruzione sono state cumulate in modo da determinare condizioni di carico tali da risultare più sfavorevoli ai fini delle singole verifiche, tenendo conto della probabilità ridotta di intervento simultaneo di tutte le azioni con i rispettivi valori più sfavorevoli, come consentito dalle norme vigenti.

Per gli stati limite ultimi sono state adottate le combinazioni del tipo:

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

dove:

G1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali; peso proprio del terreno, quando pertinente; forze indotte dal terreno (esclusi gli effetti di carichi variabili applicati al terreno); forze risultanti dalla pressione dell'acqua (quando si configurino costanti nel tempo);

G2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;

P rappresenta pretensione e precompressione;

Q azioni sulla struttura o sull'elemento strutturale con valori istantanei che possono risultare sensibilmente diversi fra loro nel tempo:

- di lunga durata: agiscono con un'intensità significativa, anche non continuativamente, per un tempo non trascurabile rispetto alla vita nominale della struttura;

- di breve durata: azioni che agiscono per un periodo di tempo breve rispetto alla vita nominale della struttura;

Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i-esima azione variabile;

$\gamma_g, \gamma_q, \gamma_p$ coefficienti parziali come definiti nella tabella 2.6.I del DM 14 gennaio 2008;

γ_{oi} sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

5.2 STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Allo Stato Limite di Esercizio le sollecitazioni con cui sono state progettati e verificati i vari elementi strutturali sono state ricavate applicando le formule riportate nel D.M. 14 gennaio 2008 - Norme tecniche per le costruzioni - al punto 2.5.3. Per le verifiche agli stati limite di esercizio, a seconda dei casi, si fa riferimento alle seguenti combinazioni di carico:

combinazione rara
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{0i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione frequente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

combinazione quasi permanente
$$F_d = \sum_{j=1}^m (G_{kj}) + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_{i=2}^n (\psi_{2i} \cdot Q_{ki}) + \sum_{h=1}^l (P_{kh})$$

dove:

G_{kj} valore caratteristico della j-esima azione permanente;

P_{kh} valore caratteristico della h-esima deformazione impressa;

Q_{kl} valore caratteristico dell'azione variabile di base di ogni combinazione;

- Q_{ki} valore caratteristico della i -esima azione variabile;
- γ_{0i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili di durata breve ma ancora significativi nei riguardi della possibile concomitanza con altre azioni variabili;
- γ_{1i} coefficiente atto a definire i valori delle azioni ammissibili ai frattili di ordine 0,95 delle distribuzioni dei valori istantanei;
- γ_{2i} coefficiente atto a definire i valori quasi permanenti delle azioni ammissibili ai valori medi delle distribuzioni dei valori istantanei.

Ai coefficienti Ψ_{0i} , Ψ_{1i} , Ψ_{2i} sono attribuiti i seguenti valori:

Azione	Ψ_{0i}	Ψ_{1i}	Ψ_{2i}
Categoria A – Ambienti ad uso residenziale	0,7	0,5	0,3
Categoria B – Uffici	0,7	0,5	0,3
Categoria C – Ambienti suscettibili di affollamento	0,7	0,7	0,6
Categoria D – Ambienti ad uso commerciale	0,7	0,7	0,6
Categoria E – Biblioteche, archivi, magazzini e ambienti ad uso industriale	1,0	0,9	0,8
Categoria F – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso ≤ 30 kN)	0,7	0,7	0,6
Categoria G – Rimesse e parcheggi (per autoveicoli di peso > 30 kN)	0,7	0,5	0,3
Categoria H – Coperture	0,0	0,0	0,0
Vento	0,6	0,2	0,0
Neve (a quota ≤ 1000 m s.l.m.)	0,5	0,2	0,0
Neve (a quota > 1000 m s.l.m.)	0,7	0,5	0,2
Variazioni termiche	0,6	0,5	0,0

6 - VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA

Considerate le caratteristiche della struttura, si ritiene l'azione sismica trascurabile rispetto all'azione del vento.

7. AZIONE DEL VENTO

7.1 Velocità di riferimento

La velocità di riferimento v_b è il valore caratteristico della velocità del vento a 10 m dal suolo su un terreno di categoria di esposizione II (vedi Tab. 5.IV), mediata su 10 minuti e riferita ad un periodo di ritorno di 50 anni.

Nel caso in esame v_b è data dall'espressione:

$$v_b = v_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$v_b = v_{b,0} + k_a \cdot (a_s - a_0) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

dove:

$v_{b,0}$, a_0 , k_a sono parametri forniti nella Tab. I e legati alla regione in cui sorge la costruzione in esame, in funzione delle zone definite da normativa;
 a_s è l'altitudine sul livello del mare (in m) del sito ove sorge la costruzione.

TAB I - valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_a

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

Si riportano i valori assunti per $v_{b,0}$, a_0 , k_a

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$a_0 = 750,00 \text{ m}$$

$$a_s = 34,00 \text{ m}$$

$$k_a = 0,015$$

nel caso in esame

$$v_b = v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

7. 2 Pressione del vento

La pressione del vento è data dall'espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d$$

dove:

- q_b è la pressione cinetica di riferimento;

- C_e è il coefficiente di esposizione;

- C_p è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione

del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento;

- c_d è il coefficiente dinamico con cui si tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali.

7.3 Azione tangenziale del vento

L'azione tangente per unità di superficie parallela alla direzione del vento è data dall'espressione:

$$p_f = q_b c_e c_f$$

dove:

- q_b , c_e sono definiti ai §§ 5.3.5 e 5.3.6;

- c_f è il coefficiente d'attrito, funzione della scabrezza della superficie sulla quale il vento esercita l'azione tangente. Il suo valore può essere ricavato da dati suffragati da opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

7.4 Pressione cinetica di riferimento

La pressione cinetica di riferimento q_b (in N/m²) è data dall'espressione:

$$q_b = \rho \frac{v_b^2}{2}$$

dove

v_b è la velocità di riferimento del vento (in m/s);

ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 kg/m³.

7.5. Coefficiente di esposizione

Il coefficiente di esposizione c_e dipende dall'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno, e dalla categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione. In assenza di analisi specifiche che tengano in conto la direzione di provenienza del vento e l'effettiva scabrezza e topografia del terreno che circonda la costruzione, per altezze sul suolo non maggiori di $z = 200$ m, esso è dato dalla formula:

$$c_e(z) = k r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \text{ per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \text{ per } z < z_{\min}$$

dove

k_r , z_0 , z_{min} sono assegnati in Tab. 2 in funzione della categoria di esposizione del sito ove sorge la costruzione;

c_t è il coefficiente di topografia.

Tab. 2 Parametri per la definizione del coefficiente di esposizione

Categoria di esposizione del sito	k_r	Z [m]	Z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

7.6. Dati di input

L'altitudine del sito è:

$$a_s = 38 \text{ m.s.l.m.}$$

L'altezza al suolo della costruzione vale:

$$z = 7.2 \text{ m}$$

Le dimensioni della costruzione in direzione X ed Y valgono:

$$L_x = 9 \text{ m}$$

$$L_y = 0,2 \text{ m}$$

La zona relativa al territorio in oggetto è la **2** cui fanno riferimento i seguenti territori:

Emilia Romagna

I valori di $v_{b,0}$, a_0 , k_a e della velocità di riferimento a 50 anni ($v_{b,50}$) valgono:

$$v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$$

$$a_0 = 750 \text{ m}$$

$$k_a = 0.015 \text{ 1/s}$$

$$v_{b,50} = 25 \text{ m/s}$$

Il periodo di ritorno è di 50 anni, pertanto il coefficiente di crescita col periodo di ritorno vale:

$$\alpha_R = 1$$

da cui si ottiene la velocità di riferimento v_b attraverso la seguente formula:

$$v_b = v_{b,50} \cdot \alpha_R = 25 \text{ m/s}$$

La rugosità del terreno è B ovvero: Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive; l'esposizione è entroterra fino a 500 m.s.l.m. pertanto la categoria di esposizione è la **IV** i cui parametri valgono:

$$k_r = 0,22$$

$$z_0 = 0,3 \text{ m}$$

$$z_{\min} = 8 \text{ m}$$

La scabrezza delle superfici (per il calcolo delle azioni tangenziali del vento) è scabra.

7.7 Pressione cinetica di riferimento

Avendo assunto la densità dell'aria pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$ la pressione cinetica di riferimento vale:

$$q_b = 390.628 \text{ N/m}^2$$

7.8 Coefficiente di topografia

Di regola le barre d'armatura devono avere un diametro minimo pari a 12mm;
deve essere presente un armatura minima totale determinata dalla seguente equazione:

Zona vento = 2

$$(V_{b,o} = 25 \text{ m/s}; A_o = 750 \text{ m}; K_a = 0,015 \text{ 1/s})$$

Classe di rugosità del terreno: B

[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Categoria esposizione: tipo IV

$$(K_r = 0,22; Z_o = 0,30 \text{ m}; Z_{\min} = 8 \text{ m})$$

$$\text{Coefficiente di forma } (C_p) = 1,00$$

$$\text{Coefficiente dinamico } (C_d) = 1,00$$

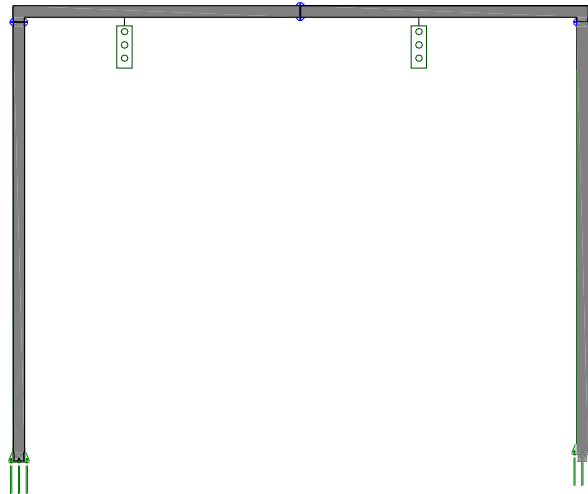
$$\text{Coefficiente di esposizione } (C_e) = 1,63$$

$$\text{Coefficiente di esposizione topografica } (C_t) = 1,00$$

$$\text{Altezza della struttura in elevazione} = 7,20 \text{ m}$$

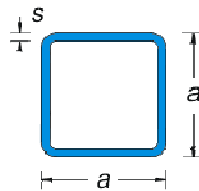
$$\text{Pressione del vento } (p = q_b C_e C_p C_d) = 64 \text{ daN/m}^2$$

8.STRUTTURA METALLICA



8.1 Dati progetto

La struttura metallica che compone il portale semaforico, è realizzata con sezioni cave quadre con le seguenti caratteristiche:



$a = 200 \text{ mm}$

$s = 5 \text{ mm}$

$P = 29,88 \text{ daN/m}$

$A = 38,06 \text{ cm}^2$

$J_x = J_y = 2.380,92 \text{ cm}^4$

$W_x = 238,9 \text{ cm}^3$

$S_y = 380,61 \text{ cm}^3$

S235

$f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$

$E = 2100000 \text{ N/mm}^2$

$\gamma_{M0} = 1,05$

peso del materiale per metro lineare

superficie della sezione

momento di inerzia

modulo di resistenza

momento statico di inerzia

tipo di acciaio

Resistenza Caratteristica allo Snervamento.

Coefficiente di sicurezza allo SLU del materiale

Dimensioni del portale semaforico:

L = 1100 cm

H = 750 cm

P_s = 40 daN

Peso presunto semafori

P_{tr} = 330,00 daN

Peso traverso

P_m = 225,00 daN

Peso montante (c.u.)

P_T = 780,00 daN

Peso totale struttura metallica

Caratteristiche acciaio

Peso Specifico

Coefficiente di dilatazione termica

8.2 Azioni di calcolo

(impiegata per stati limite ultimi e di esercizio)

Combinazioni di carico

STATO LIMITE ULTIMO

$$1) F_{sd} = \gamma_{g1} G_1 + \gamma_{g2} G_2 + \gamma_q [Q_{1k} + \sum \Psi_{0i} Q_{ik}]$$

- $\gamma_{g1} = 1,3$ coefficiente di sicurezza per carichi permanenti strutturali

- $\gamma_{g2} = 1,5$ coefficiente di sicurezza per carichi permanenti non strutturali

- G_1 carichi permanenti strutturali.

- G_2 carichi permanenti non strutturali.

- $\gamma_q = 1,5$ coefficiente di sicurezza per carichi variabili.

- Q_{1k} valore caratteristico dell'azione di base di ogni combinazione.

- Q_{ik} valori caratteristici delle azioni variabili tra loro indipendenti.

- Ψ_{0i} coefficiente di combinazione allo stato limite ultimo da determinare sulla base di considerazioni statistiche.

STATO LIMITE DI ESERCIZIO (COMB. RARA)

$$F_k = G_1 + G_2 + \Psi_{0j} Q_k$$

L'effetto flessionale sui pilastri è dovuto esclusivamente alla forza orizzontale F_{sd} .

La forza orizzontale dovuta al carico variabile, per quanto riguarda la trave, influisce solo sul dimensionamento delle flange di collegamento ai pilastri.

In tali condizioni i pilastri sotto l'azione della forza orizzontale, possono essere considerati come elementi incastrati alla base e scorrevoli in sommità.

Si ipotizzano due casi di carico:

1. azione del vento perpendicolare al traverso del telaio;

2. azione del vento sul pilastro laterale

8.2.1 Traverso:

Per calcolo del vento in direzione ortogonale al traverso, si ipotizza come area di influenza quella destinata all'installazione di un pannello, qualora la committenza in futuro decida di sostituire i semafori con segnaletica stradale.

-carichi accidentali

$$P_v = 64 \text{ daN/m}^2$$

pressione del vento

Si considera un'area di influenza 11,00 m x 0,65 m

$$A_v = 7,15 \text{ m}^2$$

superficie di calcolo azione del vento

$$F_v = 64 \text{ daN/m}^2 \times 7,15 \text{ m}^2 = 457,60 \text{ daN}$$

1. SLU

$$F_{sd} = \gamma_{g1} G_1 + \gamma_{g2} G_2 + \gamma_q [Q_{1k} + \sum \Psi_{0i} Q_{ik}]$$

$$F_{sd} = \frac{1,3 \cdot 330,00 + 1,5 \cdot 40}{2} + \frac{1,5 \cdot 457,60}{2} = 244,50 + 343,20 = 587,70 \text{ daN}$$

2. SLE

$$F_k = G_1 + G_2 + \Psi_{0j} Q_k$$

$$F_{sd} = \frac{330,00 + 40}{2} + \frac{457,60}{2} = 185,00 + 228,80 = 413,80 \text{ daN}$$

$$F_{sd} = 592,13 \text{ daN}$$

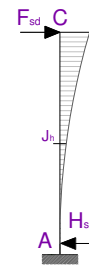
$$M_{sd} = F_{sd} \cdot h$$

$$M_{sd} = 592,13 \cdot 750 = 444.097,50 \text{ daNcm}$$

$$V_A = V_B = V_{sd} = \frac{P_r}{2} = 168,41 \text{ daN}$$

$$H_{sd} = F_{sd}/2 = 296,06 \text{ daN}$$

Si ipotizza che la forza orizzontale F_{sd} agisca in mezz'aria del pannello con una reazione vincolare alla base del pilastro di circa $\frac{1}{2}$ di F_{sd} .



Verifiche:

- Verifica a flessione del pilastro

$$\frac{M_{e,Rd}}{M_{sd}} > 1$$

$M_{e,Rd}$ = momento resistente

M_{sd} = momento progetto

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{238.2350}{1,05} = 559.300 \text{ daNcm}$$

$$\frac{M_{e,Rd}}{M_{sd}} > 1 \quad \text{verificato}$$

b) Verifica a taglio

Utilizziamo la formula di Jouwraschi

$$\tau_{\max} = \frac{V_{sd} \cdot S_{y \max}}{J_y \cdot s} \leq \frac{f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$S_{y \max}$

momento statico di inerzia sull'asse y

S

spessore della sezione

J_y

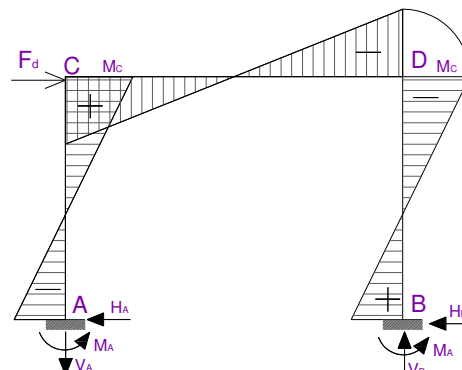
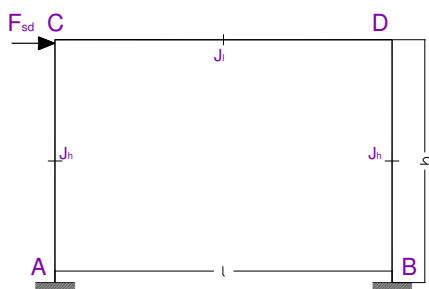
momento di inerzia

$$\tau_{\max} = \frac{296 \cdot 380,61}{2380,92 \cdot 0,5} = 94,64 \leq \frac{2350}{1,82}$$

verificato

8.2.2 Pilastrini

Schema statico



- carichi permanenti

$$P_T = 780,00 \text{ daN}$$

peso totale struttura

-carichi accidentali

$$P_v = 64 \text{ daN/m}^2$$

pressione del vento

area di influenza 7,50 m x 0,20 m

$$A_v = 1,50 \text{ m}^2$$

superficie di calcolo azione del vento

$$F_v = 64 \text{ daN/m}^2 \times 1,50 \text{ m}^2 = 96 \text{ daN} \cong 100 \text{ daN}$$

1. SLU

$$F_{sd} = \frac{1,3 \cdot 330,00 + 1,5 \cdot 40}{2} + \frac{1,5 \cdot 100}{2} = 289,50 + 75 = 364,50 \text{ daN}$$

2. SLE

$$F_k = G_1 + G_2 + \Psi_{0j} Q_k$$

$$F_{sd} = \frac{330,00 + 40}{2} + \frac{100}{2} = 185,00 + 50,00 = 235,00 \text{ daN}$$

$$F_{sd} = 364,50 \text{ daN}$$

$$M_{sd} = \frac{F_{sd} \cdot H}{2} \cdot \frac{3k + 1}{N_2}$$

$$K = \frac{J_l}{J_h} \cdot \frac{h}{l} = 0,682$$

$$N_1 = K + 2 = 2,682$$

$$N_2 = 6K + 1 = 5,092$$

$$M_{sd} = \frac{364,50 \cdot 750}{2} \cdot \frac{3 \cdot 0,682 + 1}{5,092} = 136.687,50 \cdot 0,60 = 82.012,5 \text{ daNcm}$$

$$V_A = V_B = V_{sd} = \frac{2M_{sd}}{l} = 218,70 \text{ daN}$$

$$H_{sd} = F_{sd} / 2 = 182,3 \text{ daN}$$

Verifiche pilastro:

b) Verifica a flessione

$$\frac{M_{e,Rd}}{M_{sd}} > 1$$

$M_{e,Rd}$ = momento resistente

M_{sd} = momento progetto

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

$$M_{c,Rd} = \frac{238.2350}{1,05} = 532.666,67 \text{ daNcm}$$

$$M_{sd} = \frac{364,50.750}{2} \cdot \frac{3,0,682 + 1}{5,092} = 136.687,50 \cdot 0,60 = 82.012,5 \text{ daNcm}$$

$$\frac{M_{e,Rd}}{M_{sd}} > 1 \quad \text{verificato}$$

b) Verifica a taglio

Utilizziamo la formula di Jourraski

$$\tau_{\max} = \frac{V_{sd} \cdot S_{y \max}}{J_y \cdot s} \leq \frac{f_{yk}}{\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0}}$$

$S_{y \max}$

momento statico di inerzia sull'asse y

s

spessore della sezione

J_y

momento di inerzia

$$\tau_{\max} = \frac{218,70.380,61}{2380,92.0,5} = 70,00 \leq \frac{2350}{1,82} \quad \text{verificato}$$

9.STRUTTURE IN C.A.

Per il lato ovest, in corrispondenza della scolina esistente si prevede il tombamento con posa di tubo in c.a..

Il montante del portale metallico sarà opportunamente ancorato ad un cordolo in c.a. collegato al solaio di sosta pedonale.

Solaio

L=540 cm

l=200 cm

s=20 cm che rispetta le prescrizioni $s \geq L/30$

Analisi dei carichi

Carichi permanenti

1. Peso proprio: $0,20 \text{ m} \times 2.500 \text{ daN/m}^3 = 500 \text{ daN/m}^2$

2. Massetto: $0,05 \text{ m} \times 1.400 \text{ daN/m}^3 = \underline{70 \text{ daN/m}^2}$

Totale carico permanente

$G=570 \text{ daN/m}$

3. Sovraccarico variabile:

$Q=200 \text{ daN/m}^2$

SLU

$$q_{sd} = \gamma_{g1} G_1 + \gamma_{g2} G_2 + \gamma_q [Q_{1k} + \sum \Psi_{0i} Q_{ik}]$$

$$q_{sd} = \gamma_{g1} G + \gamma_q Q_1$$

$$Q_{sd} = 1,35 \cdot (570) + 1,5 \cdot 200 = 770 + 300 = 1070 \text{ daN/m}^2$$

Considero 1 m di larghezza del solaio

$$q_u = Q_{sd} \cdot (1 \text{ m}) = 1070 \text{ daN/m}$$

$$M_{sd} = 1/8 \cdot q_u \cdot L^2 = 3900 \text{ daN.m}$$

$$A_{sd} = \frac{M_{sd}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{390.000}{0,9 \cdot 16 \cdot 3910} = 6,93 \text{ cm}^2$$

Si predispone per 1 m di larghezza di solaio l'armatura:

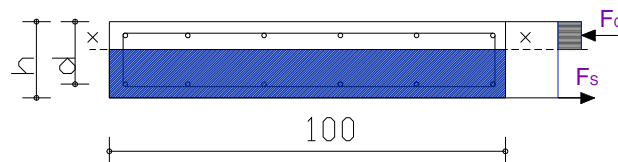
$$A_s = 5\Phi 14 = 7,69 \text{ cm}^2$$

Si verifica il calcestruzzo

$$r = \frac{d}{\sqrt{\frac{M_{sd}}{b}}} = \frac{200 - 30}{\sqrt{\frac{3900000}{1000}}} = 2,72 > R_{ck} 35$$

➤ Verifica a flessione

considero un tratto di solaio di 1 m armato solo in zona tesa all'intradosso.



$M_{sd} = 3900 \text{ daN.m}$ momento di progetto

$$f_{yd} = 3910 \text{ daN/cm}^2$$

Asse neutro

$$x = \frac{f_{yd} \cdot (A_s)}{0,8 \cdot f_c \cdot b}$$

$$f_c = 0,44 \cdot 350 = 154 \text{ daN/cm}^2$$

$$x = \frac{3910 \cdot 7,69}{0,8 \cdot 154 \cdot 100} = 2,54 \text{ cm}$$

$$F_c = 0,8 \cdot f_c \cdot b \cdot x = 0,8 \cdot 154 \cdot 100 \cdot 2,54 = 31.293 \text{ daN}$$

$$F_s = f_{yd} \cdot A_s = 3910 \cdot 7,69 = 30.068 \text{ daN}$$

considero il valore più basso e trovo il momento resistente

$$M_r = F_s \cdot z = 30.068 \times (16 - x/2) = 4429,06 \text{ daN m}$$

$$M_r > M_{sd} = 3900 \text{ daN.m}$$

VERIFICA SODDISFATTA

Si ritiene di non eseguire la verifica a taglio in quanto superflua nello specifico.

10 - CENNI SUL TERRENO DEL SITO

Viste le caratteristiche delle opere in progetto, che a sostegno del marciapiede lato Est prevedono un tratto di muretto in c.a. con piano di posa a circa 110 cm dal piano di campagna, nelle verifiche verranno considerate oltre che le azioni di progetto, anche le spinte della terra ipotizzando il manufatto come muretto di sostegno del marciapiede.

Nota: si precisa che non essendo stata eseguita indagine geologica specifica per il presente progetto, si prendono in considerazione le seguenti ipotesi:

- Tra i -1,00 m e -2,00 m sono caratterizzati da argille-limose e limo-argilloso consistente con peso specifico $\gamma_p = 18,50 \text{ KN/m}^3$.
- Tra i -2,00 m e -3,00 m sono rappresentati da limo-argilloso-sabbioso consistente con peso specifico $\gamma_p = 18,50 \text{ KN/m}^3$ $c_u = kPa$

Nell'intervallo compreso tra 0-1-2,50 m, il terreno litologicamente è rappresentato da materiali argillosi e argillosi limosi consistenti, tale da poter prevedere fondazioni di tipo diretto.

11 -FONDAZIONI SUPERFICIALI

Verifiche agli Stati limite

Fondazioni superficiali: approcci progettuali NTC2008

Nelle verifiche di sicurezza devono essere presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia breve sia a lungo termine.

Le verifiche strutturali e geotecniche, come definite al punto 2.6.1 del D.M. 14 gennaio 2008, sono state effettuate con l'approccio 2 come definito al citato punto, definito sinteticamente come (A1+M1+R3); le azioni vengono amplificate tramite i coefficienti

della colonna A1 definiti nella tabella 6.2.I del D.M. 14 gennaio 2008, i valori di resistenza del terreno sono stati considerati al loro valore caratteristico (coefficienti M1 della tabella 2.6.II tutti unitari), i valori calcolati delle resistenze totali dell'elemento strutturale sono stati divisi per R3 nelle verifiche di tipo GEO.

Tab. 6.2.I- Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F	EQU	(A1) STR	(A2) GEO
Permanenti	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Variabili	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,5

Tab. 6.2.II- Coefficienti parziali per i parametri geotecnici el terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente Parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_K$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coazione efficace	C'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	C_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_{γ}	1,0	1,0

Per ciascuno dei meccanismi di rottura ipotizzabili (almeno quelli indicati dalle norme) si devono individuare una sollecitazione instabilizzante dovuta alle azioni di progetto (effetto Ed) e una corrispondente resistenza di progetto (Rd) e si deve verificare la relazione:

$$Ed \leq Rd$$

dove Ed è il valore di progetto dell'azione o dell'effetto dell'azione:

$$E_d = \gamma_F \cdot E \left[F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Rd è il valore di progetto della resistenza del sistema geotecnico.

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R \left[\gamma_F F_k; \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right]$$

Le verifiche devono essere effettuate almeno nei confronti dei seguenti stati limite:

SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU) - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno; - collasso per scorrimento sul piano di posa;
 - stabilità globale SLU di tipo strutturale (STR) - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali

11.1 **Opere di fondazione_muretto di sostegno**

Per i muri di sostegno o per altre strutture miste ad essi assimilabili devono essere effettuate le verifiche con riferimento almeno ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO) e di equilibrio di corpo rigido (EQU)
- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno;
- scorrimento sul piano di posa;
- collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno;
- ribaltamento;
- SLU di tipo strutturale (STR)

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali,

accertando che la condizione (6.2.1) sia soddisfatta per ogni stato limite considerato.

La verifica di stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno deve essere effettuata secondo l'Approccio 1:

- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

tenendo conto dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I e 6.2.II per le azioni e i parametri geotecnici, e nella Tabella 6.8.I per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e fronti di scavo.

Le rimanenti verifiche devono essere effettuate secondo almeno uno dei seguenti approcci:

Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2:

(A1+M1+R3)

tenendo conto dei valori dei coefficienti parziali riportati nelle Tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.5.I.

Nelle verifiche effettuate con l'approccio 2 che siano finalizzate al dimensionamento strutturale, il coefficiente γ_R non deve essere portato in conto.

Lo stato limite di ribaltamento non prevede la mobilitazione della resistenza del terreno di fondazione e deve essere trattato come uno stato limite di equilibrio come corpo rigido (EQU), utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni della tabella 2.6.I e adoperando coefficienti parziali del gruppo (M2) per il calcolo delle spinte.

Tab. 6.5.I- Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli SLU STR E GEO di muri di sostegno.

Verifica	Coefficiente Parziale (R1)	Coefficiente Parziale (R2)	Coefficiente Parziale (R3)
Capacità portante della fondazione	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$
Resistenza del terreno a valle	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,4$

Dati progetto

$M_{sd} = 390.000 \text{ daNcm}$

$V_A = V_{sd} = 182,3 \text{ daN}$

$H_{sd} = F_{sd}/2 = 218,70 \text{ daN}$

$\varphi = 26^\circ$

angolo di attrito interno

$\delta = \frac{2}{3} \varphi$

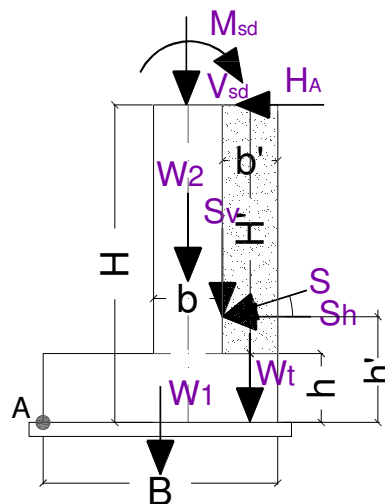
angolo di attrito terreno muretto

$\gamma_T = 18 \frac{kN}{m^3}$

peso specifico terreno

$\gamma_{CLS} = 25 \frac{kN}{m^3}$

peso specifico calcestruzzo



$$K_A = \tan^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right) \quad \text{coefficiente di spinta del terreno di Rankine}$$

Dati geometrici di progetto

- Dimensioni di progetto considerando 1 m di manufatto:

$$b = 30 \text{ cm}$$

$$l = 100 \text{ cm}$$

$$H' = 110 \text{ cm}$$

$$H = 140 \text{ cm}$$

$$\text{Peso pilastro } W_2 = 0,30 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 2.500 \text{ daN/m}^3 = 825 \text{ daN} = 8,25 \text{ kN}$$

- Dimensioni di progetto del plinto:

$$B = 100 \text{ cm}$$

$$L = 100 \text{ cm}$$

$$h = 30 \text{ cm}$$

$$\text{Peso plinto } W_1 = 0,30 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 2.500 \text{ daN/m}^3 = 750 \text{ daN} = 7,50 \text{ kN}$$

$$\text{Peso terreno } W_t = 0,35 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 6,93 \text{ kN}$$

I pesi nominali sono:

- $W_1 = 7,50 \text{ kN}$
- $W_2 = 8,25 \text{ kN}$
- $W_t = 6,93 \text{ kN}$
- $W_q = 1,05 \text{ kN}$

11.1.1 Verifica allo stato limite di ribaltamento

In base alla normativa, questo stato limite deve essere trattato come uno stato limite di equilibrio di corpo rigido.

Lo stato limite di ribaltamento non prevede la mobilitazione della resistenza del terreno di fondazione e deve essere trattato come uno stato limite di equilibrio di corpo rigido (EQU), utilizzando i coefficienti parziali sulle azioni della Tabella 6.2.I ed adoperando coefficienti parziali del gruppo (M2) per il calcolo delle spinte.

Approccio EQU + M2 + R2

- Calcolo dell'azione E_d (momento spingente)

I valori caratteristici dei parametri geotecnici vanno corretti utilizzando i coefficienti parziali del gruppo (M2) della Tabella 6.2.II.

Si ha dunque:

$$- \varphi = \frac{26}{1,25} = 20,8^\circ \quad \text{angolo di attrito interno}$$

$$- \delta = \frac{2}{3} \varphi = \frac{2}{3} \cdot 20,8 = 13,87 \quad \text{angolo di attrito terreno muretto}$$

$$- \gamma_T = \frac{18}{1} = 18 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad \text{peso specifico}$$

$$K_A = \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \quad \text{coefficiente di spinta del terreno di Rankine}$$

$$K_A = \tan^2 \left(45 - \frac{20,8}{2} \right) = 0,475$$

Spinta del terreno

$$S = \int_0^h p(z) \cdot dz$$

Spinta orizzontale

$$S_h = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma_T \cdot h^2 \cdot l' \cdot \cos \delta$$

$$S_v = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma_T \cdot h^2 \cdot l' \cdot \sin \delta$$

l' larghezza muretto

$$S_h = 0,5 \times 0,475 \times 18 \times 1,4^2 \times 1 \times 0,97 = 8,13 \text{ kN}$$

$$S_v = 0,5 \times 0,475 \times 18 \times 1,4^2 \times 1 \times 0,24 = 2,01 \text{ kN}$$

$$S_d(q) = q \cdot K_A \cdot H = 1,2 \times 0,475 \times 1,4 = 0,8 \text{ kN}$$

➤ Verifica al ribaltamento

Momento spingente

$$S_d(h) = 1,1 \times S_h = 8,94 \text{ kN}$$

$$S_d(q) = 0,8 \times 1,5 = 1,2 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = S_h \frac{h}{3} \cdot l' + S_q \cdot h$$

$$M_{sd} = (8,94 \times 0,467) + (1,2 \times 0,7) = 5,015 \text{ kNm}$$

dunque

$$\mathbf{E_d = M_{sd} = 5,015 \text{ kNm}}$$

Calcolo della resistenza R_d (momento resistente). Le azioni di calcolo si determinano moltiplicandole azioni nominali per i coefficienti parziali della tabella 2.6.I colonna (EQU), quindi:

- I carichi permanenti (favorevoli) W_1 , W_2 e W_t vanno moltiplicati per il coefficiente parziale $\gamma_{G1}=0,9$;
- Il carico variabile W_q favorevole va moltiplicato per il coefficiente parziale $\gamma_Q=0$.

Momento resistente

$$M_{Rd} = \sum W_{muro,j} \cdot x_{muro,j} + \sum W_{terreno,j} \cdot x_{terreno,j} + S_v \cdot x_v$$

$$\text{Peso pilastro } W_2 = 0,30 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 8,25 \times 0,9 = 7,425 \text{ KN}$$

$$\text{Peso plinto } W_1 = 0,30 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 7,5 \times 0,9 = 6,75 \text{ KN}$$

$$\text{Peso terreno } W_t = 0,35 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 6,93 \times 0,9 = 6,24 \text{ KN}$$

$$\text{Componente verticale spinta } W_q = 1,20 \text{ kN} \times 0 = 0$$

$$M_{Rd} = 6,75 \times 0,5 + 7,42 \times 0,5 + 6,24 + 0,825 = 12,23 \text{ kNm}$$

$$R_d = \frac{M_{Rd}}{\gamma_R} = \frac{12,23}{1} = 12,23 \text{ kNm}$$

$E_d < R_d$ VERIFICA SODDISFATTA

11.1.2 *Verifica allo stato limite di scorrimento sul piano di posa*

Approccio A1 + M1 + R3

Calcolo dell'azione E_d (componente orizzontale delle forze agenti).

I valori di calcolo dei parametri geotecnici coincidono con i corrispondenti valori caratteristici, in quanto tutti i coefficienti parziali del gruppo (M1) della tabella 6.2. Il hanno valore unitario

Si ha dunque:

$$- \varphi = 26^\circ \quad \text{angolo di attrito interno}$$

$$- \delta = \frac{2}{3} \varphi = \frac{2}{3} \cdot 26 = 17,33 \quad \text{angolo di attrito terreno muretto}$$

$$- \gamma_T = 18 \frac{kN}{m^3} \quad \text{peso specifico}$$

$$K_A = \tan^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \quad \text{coefficiente di spinta del terreno di Rankine}$$

$$K_A = \tan^2 \left(45 - \frac{26}{2} \right) = 0,390$$

Spinta del terreno

$$S = \int_0^h p(z) \cdot dz$$

Spinta orizzontale

$$S_h = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma_T \cdot h^2 \cdot l \cdot \cos \delta$$

Spinta verticale

$$S_v = \frac{1}{2} K_A \cdot \gamma_T \cdot h^2 \cdot l \cdot \sin \delta$$

l' larghezza muretto

$$S_h = 0,5 \times 0,390 \times 18 \times 1,4^2 \times 1 \times 0,954 = 6,56 \text{ kN}$$

$$S_v = 0,5 \times 0,390 \times 18 \times 1,4^2 \times 1 \times 0,297 = 2,04 \text{ kN}$$

Applicando i coefficienti parziali della tabella 6.2.I colonna (A1) si hanno le spinte di calcolo e la forza orizzontale totale:

$$S_q = q \cdot K_A \cdot H = (1,2 \times 0,390 \times 1,4) = 0,655 \text{ kN}$$

$$S_d = \gamma_{G1} \cdot S_h + \gamma_{G2} \cdot H_{sd}$$

$$S_d = (1,3 \times 6,56) + (1,5 \times 0,655) = 9,55 \text{ kN}$$

Che coincide con l'azione di progetto

dunque

$$\mathbf{E_d = S_d = 9,55 \text{ kN}}$$

Calcolo della resistenza R_d (forza di attrito). Le azioni di calcolo si determinano moltiplicandole azioni nominali per i coefficienti parziali della tabella 2.6.I colonna (A2), quindi:

- I carichi permanenti (favorevoli) W_1 , W_2 e W_t vanno moltiplicati per il coefficiente parziale $\gamma_{G1} = 1,0$;
- Il carico variabile W_q favorevole va moltiplicato per il coefficiente parziale $\gamma_Q = 0$.
- Peso pilastro $W_2 = 0,3 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 8,25 \times 1 = 8,25 \text{ kN}$
- Peso plinto $W_1 = 0,30 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 25 \text{ kN/m}^3 = 7,5 \times 1 = 7,5 \text{ kN}$

- Peso terreno $W_t = 0,35 \text{ m} \times 1,10 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} \times 18 \text{ kN/m}^3 = 6,93 \times 1 = 6,93 \text{ KN}$
- Componente verticale spinta $W_q = 1,20 \text{ kN} \times 0 = 0$
- Peso totale $W_d = 8,25 + 7,5 + 6,93 = 22,68 \text{ KN}$

Ponendo:

$$\rightarrow F = \tan \varphi = \tan 26^\circ = 0,487$$

$$\rightarrow \gamma_R = 1,1 \quad (\text{tab.6.5.I, colonna R3})$$

si ha:

$$R_d = f \frac{W_d}{\gamma_R} = 0,487 \frac{22,68}{1,1} = 10,04 \text{ kN}$$

$E_d < R_d$ VERIFICA SODDISFATTA

11.1.3 *Verifica allo stato limite di collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno.*

Approccio A1 + M1 + R3

Calcolo dell'azione E_d (componente verticale delle forze agenti)

- Peso pilastro $W_2 = 8,25 \text{ kN}$
- Peso plinto $W_1 = 7,5 \text{ kN}$
- Peso terreno $W_t = 6,93 \text{ kN}$
- Componente verticale spinta $W_q = 1,2 \text{ kN}$

Ai pesi nominali agenti vanno applicati i coefficienti della tabella 6.2.I. colonna (A1) ottenendo i pesi di calcolo:

- Peso pilastro $W_{2d} = 8,25 \times 1,3 = 10,73 \text{ KN}$
- Peso plinto $W_{1d} = 7,5 \times 1,3 = 9,75 \text{ KN}$
- Peso terreno $W_{td} = 6,93 \times 1,3 = 9 \text{ KN}$
- Componente verticale $W_{qd} = 1,2 \times 1,5 = 1,8 \text{ kN}$

Si ha quindi

$$W_d = E_d = 31,28 \text{ kN}$$

9.3.4 *Determinazione della capacità portante del terreno di fondazione.*

Tale verifica eseguita in condizioni non drenate, è penalizzante rispetto alla condizione drenata che sicuramente viene ad instaurarsi in tempi successivi all'applicazione dei carichi ed a seguito dell'estinzione delle pressioni interstiziali.

11.1.4. Calcolo carico limite

Per il calcolo del carico limite utilizziamo la formula di Terzaghi

$$q_{lim} = N_q \cdot \xi_q \cdot \gamma_1 \cdot D + N_c \cdot \xi_c \cdot c + N\gamma \cdot \xi_\gamma \cdot \gamma_2 \cdot \frac{B}{2}$$

$$\varphi = 26^\circ \quad \text{tg } \phi = 0,48$$

Si ipotizza $C=0$ (coesione del terreno)

$D=1,00$ m approfondimento del piano di posa

$B=1$ m

$L=1$ m

$N_q = 11,85$

$N_p = 12,54$

$$\xi_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg } \varphi = 1,48 \quad \xi_\gamma = 1 - 0,4 \frac{B}{L} = 0,60$$

$$q_{lim} = 11,85 \cdot 1,48 \cdot 18 \cdot 1 + 12,54 \cdot 0,60 \cdot 18 \cdot 0,50 = 315,00 + 5,4 = 320,40 \frac{KN}{m^2}$$

Ipotizziamo un'eccentricità del carico $e=0,2$ m

$$B-2e = 1,00 - 0,4 = 0,60 \text{ m}$$

$$Q_{lim} = 320,4 \cdot 0,60 = 192,24 \frac{KN}{m}$$

Il coefficiente parziale di riduzione $\gamma_R = 1,4$ che riduce la resistenza si ricava dalla tabella

6.5.1, colonna (R3) e si ottiene:

$$R_d = \frac{Q_{lim}}{\gamma_R} = \frac{192,24}{1,4} = 137,31 \frac{KN}{m}$$

$E_d < R_d$ VERIFICA SODDISFATTA

(verifica con q_{lim})

$$q_{es} = \frac{q_{lim}}{3} = \frac{320,4}{3} = 106,80 \frac{kN}{m^2} = 1,068 \frac{daN}{cm^2}$$

$$q_d = \frac{\sum N + p \cdot p}{B \cdot L} = \frac{5,00 + 10,73 + 9,75}{1,00 \cdot 1,00} = 25,48 \frac{kN}{m^2} = 0,255 \frac{daN}{cm^2}$$

$q_d < q_{es}$ **VERIFICA SODDISFATTA**

12. PROGETTO ARMATURE MURETTO DI SOSTEGNO

12.1 Prescrizioni per la struttura

Calcestruzzo:

classe di esposizione ambientale XC2;

classe di resistenza a compressione:

$$C28/35 \left(R_{ck} = 35 \frac{N}{mm^2} \quad f_{ck} = 28 \frac{N}{mm^2} \right)$$

Acciaio:

$$B450C \left(f_{yk} = 450 \frac{N}{mm^2} \quad f_{yd} = 391 \frac{N}{mm^2} \right)$$

12.2 Armature trasversali

Il diametro delle armature (staffe, risvolti o armature elicoidali) deve essere:

$$\phi \geq 6 \text{ mm} \quad \phi \geq \frac{1}{4} \phi_{l \max}$$

$$\text{Passo staffe } s \leq 15 \phi_{l \min}$$

Dove $\phi_{l \max}$ e $\phi_{l \min}$ sono rispettivamente i diametri massimo e minimo delle armature longitudinali.

12.3 Armature longitudinali

Di regola le barre d'armatura devono avere un diametro minimo pari a 12mm;

deve essere presente un armatura minima totale determinata dalla seguente equazione:

$$A_{s, \min} = \frac{0,10 \cdot F_{sd}}{f_{yd}} \geq 0,003 \cdot A_c$$

Dove:

f_{yd} è la tensione di snervamento di calcolo dell'armatura;

F_{sd} è la forza di compressione assiale di calcolo;

A_c è l'area della sezione trasversale del calcestruzzo.

Le armature minime e massime devono essere comprese tra:

$$0,003 \cdot A_c \leq A_s \leq 0,04 \cdot A_c$$

Di regola le barre longitudinali devono essere distribuite lungo il perimetro della sezione.

Dati di progetto

$$M_{sd} = 3859 \text{ kNcm}$$

Peso pilastro $W_p = 10,73 \text{ kN}$

Armatura a flessione

Si procede come per le sezioni rettangolari e poichè nello specifico non ci sono carichi verticali significativi

$$A_{s,min} \geq 0,003 \times A_c = \text{mm}^2 = 9 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 6 \phi 14 = 9,23 \text{ cm}^2$$

Per l'armatura trasversale utilizziamo:

staffe $\phi 12/20'$ per tutta l'altezza del muretto.

Copriferro $C=4 \text{ cm}$

11.3. **Progetto Armature Plinto**

Si assume un plinto a contatto con il terreno di fondazione con le caratteristiche geometriche come di seguito:

- $B = 100 \text{ cm}$
- $L = 100 \text{ cm}$
- $h = 30 \text{ cm}$ altezza minima della base del plinto

dai calcoli emerge un carico limite di esercizio pari a :

in via cautelativa a favore di sicurezza ipotizziamo una tensione ammissibile del terreno alla quota di imposta della fondazione pari a:

- $q_{adm} = 1,0 \text{ daN} / \text{cm}^2$

Si prevede la mensola a filo del pilastro lato lungo pari a 35 cm

Assumendo in fondazione un copriferro C=4 cm e ipotizzando di armare con $\phi 14$ su due strati (lungo x e y) si ha:

$$h' = h'' = C + (\phi_{ferrox}) + (\phi_{ferroy} / 2) = 4 \text{ cm} + 1,4 \text{ cm} + (1,4 \text{ cm} / 2) = 6,1 \text{ cm}$$

$$h = H - h'' = 30 \text{ cm} - 6,1 \text{ cm} = 24 \text{ cm}$$

calcolo dell'azione di progetto:

$$q_{tu} = 1,5 \cdot q_{tadm} = 1,5 \cdot 1 = 1,5 \text{ daN} / \text{cm}^2$$

Calcolo della sollecitazione di progetto con b= 100 cm

$$M_{sd} = \frac{p_u \cdot L^2}{2} = \frac{(q_{tu} \cdot b) \cdot 100^2}{2} = \frac{(0,015 \cdot 35) \cdot 100^2}{2} = 5250 \text{ kNcm}$$

Verifica quantitativo armatura necessaria, considerando che una sezione rettangolare, nel caso risulti:

$$\frac{M_{sd}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} \leq 0,180$$

-b base della sezione

-h altezza della sezione

$$m_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{5250}{100 \cdot 26^2 \cdot 1,54} = 0,144 \leq 0,180$$

non ha bisogno di ulteriore armatura in zona compressa

$$A_s = \frac{M_{sd}}{0,9 \cdot h \cdot f_{yd}} = \frac{5250}{0,9 \cdot 26 \cdot 39,10} = 5,73 \text{ cm}^2$$

Si utilizzano barre ad aderenza migliorata:

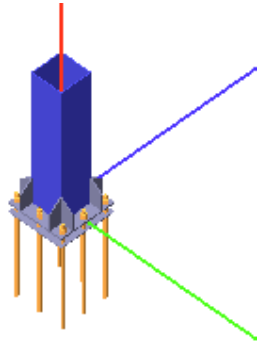
$$A_s = 5\phi 14 / m = 7,69 \text{ cm}^2$$

Si assume in zona compressa,

$$A'_s = 4\phi 14 / m = 6,15 \text{ cm}^2$$

14. PIASTRE - GIUNTO DI BASE (calcolo tramite utilizzo di sw per calcolo strutturale)

Piastra di ancoraggio- verifica secondo il D.M. 14/01/2008 del nodo: 1- 2



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Colonna

Tipo di profilo: T.QU 200x200x6.3

Materiale: Acciaio S235 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 360 \text{ N/mm}^2$ $\square_{Rd} = 1.2$

Classe sezione: 4

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\square_{Rd} = 1.15$

Dimensioni (B x H x Sp): 350,0 x 350,0 x 10,0 mm

Spessore nervature verticali: 8,0 mm

Spessore nervature orizzontali: 8,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

(accoppiamento di precisione)

Diametro $\varnothing = 20 \text{ mm}$ $A_{res} = 245,0 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 20,3 \text{ mm}$

Sollecitazioni:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
1.1	-404,8	1650,0	-3859,4	-12380000,0	850549,0	921059,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni

$$F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 141145,5 \text{ N}$$

Resistenza a punzonamento flangia

$$B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \square \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \square_{M2} = 194527,4 \text{ N}$$

Bull.	$F_{f,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	18208,8	18208,8
2	18423,0	18423,0
3	18208,8	18208,8
4	18943,5	18943,5
5	18943,5	18943,5
6	18208,8	18208,8
7	18423,0	18423,0
8	18208,8	18208,8

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni

$$F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 94097,0 \text{ N}$$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	60944,6	60944,6	67783,3	67783,3

2	94614,1	94097,0	172000,0	94097,0
3	60944,6	60944,6	67783,3	67783,3
4	110791,7	94097,0	67783,3	67783,3
5	110791,7	94097,0	67783,3	67783,3
6	60944,6	60944,6	67783,3	67783,3
7	94614,1	94097,0	172000,0	94097,0
8	60944,6	60944,6	67783,3	67783,3

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \square \cdot f_{lk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x
 $F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x
 $F_{bf,y,Rd} = k \cdot \square \cdot f_{lk} \cdot \emptyset \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y
 $F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 1, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	141,50	-151,00	932,7	60944,6	0,0	18208,8	0,015305	Ok
2	141,50	0,00	594,7	94097,0	0,0	18423,0	0,006321	Ok
3	141,50	151,00	650,7	67783,3	0,0	18208,8	0,009600	Ok
4	0,00	-151,00	749,3	94097,0	4075,8	18943,5	0,161644	Ok
5	0,00	151,00	338,8	94097,0	2851,6	18943,5	0,111125	Ok
6	-141,50	-151,00	876,0	60944,6	13910,6	18208,8	0,560051	Ok
7	-141,50	0,00	501,1	94097,0	13298,5	18423,0	0,520928	Ok
8	-141,50	151,00	566,4	67783,3	12686,4	18208,8	0,506013	Ok

2-Trazione (Nodo n. 1, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	141,50	-151,00	0,0	18208,8	0,000000	Ok
2	141,50	0,00	0,0	18423,0	0,000000	Ok
3	141,50	151,00	0,0	18208,8	0,000000	Ok
4	0,00	-151,00	4075,8	18943,5	0,215155	Ok
5	0,00	151,00	2851,6	18943,5	0,150533	Ok
6	-141,50	-151,00	13910,6	18208,8	0,763949	Ok
7	-141,50	0,00	13298,5	18423,0	0,721844	Ok
8	-141,50	151,00	12686,4	18208,8	0,696720	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone
 $F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone
 $F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone
 $F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone
 $FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$
 $FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$
 VER $\square FV_i \leq 1$

Verifiche a flessione piastra in zona compressa

Sezione parallela a X a filo della colonna (Nodo n. 1, CMB n. 1)

Pressione media a bordo piastra $p_{med} = 1,28 \text{ N/mm}^2$
 Carico lineare sbalzo $q_{lin} = 447,96 \text{ N/mm}$
 Lunghezza sbalzo $L_s = 75,0 \text{ mm}$
 Modulo di resistenza minimo $W_{min} = 125282,4 \text{ mm}^3$
 Momento resistente $M_{p,Rd} = 32812060,0 \text{ N mm}$
 Momento massimo $M_{p,Ed} = 1259884,0 \text{ N mm}$
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,038397 \text{ Ok}$

Sezione parallela a Y a filo della colonna (Nodo n. 1, CMB n. 1)

Pressione media a bordo piastra $p_{med} = 2,37 \text{ N/mm}^2$
 Carico lineare sbalzo $q_{lin} = 828,37 \text{ N/mm}$
 Lunghezza sbalzo $L_s = 75,0 \text{ mm}$
 Modulo di resistenza minimo $W_{min} = 125282,4 \text{ mm}^3$
 Momento resistente $M_{p,Rd} = 32812060,0 \text{ N mm}$
 Momento massimo $M_{p,Ed} = 2329794,0 \text{ N mm}$
 $M_{p,Ed} / M_{p,Rd} = 0,071004 \text{ Ok}$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 1, CMB n. 1)
 Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 18171260,0 \text{ N mm}$
 Momento di progetto $M_{j,Ed} = 12380000,0 \text{ N mm}$
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,681296 \text{ Ok}$

Ancoraggio

Tirafondi ad aderenza

Lunghezza tirafondi $L_t = 600 \text{ mm}$

Calcestruzzo

Resistenza cubica caratteristica a compressione $R_{ck} = 35,00 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza cilindrica caratteristica a compressione $f_{ck} = 0,83 \cdot R_{ck} = 29,05 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza di calcolo a compressione $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \alpha_C = 16,46 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza caratteristica a trazione $f_{ctk} = 0,7 \cdot 0,30 \cdot f_{ck}^{2/3} = 1,98 \text{ N/mm}^2$
 Resistenza tangenziale di aderenza di calcolo $f_{bd} = 2,25 \cdot \alpha \cdot f_{ctk} / \alpha_C = 2,98 \text{ N/mm}^2$

Compressione massima calcestruzzo (Nodo n. 1, CMB n. 1)

$p_{max} = 2,56 \text{ N/mm}^2 < f_{cd} \text{ Ok}$

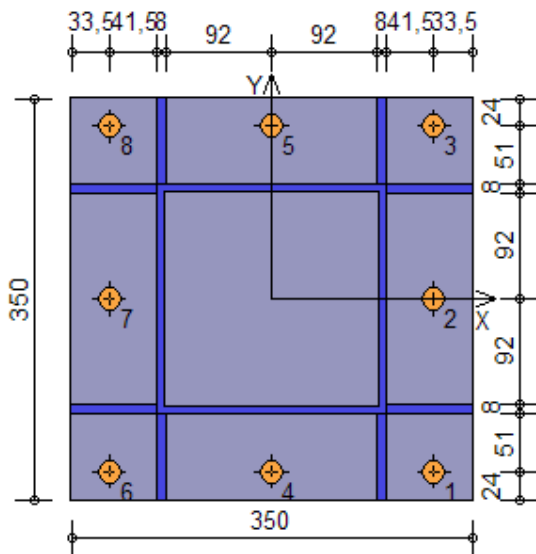
Verifica ancoraggio

Si considera la massima resistenza a trazione di progetto dei tirafondi

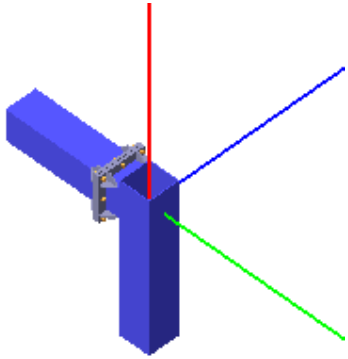
Trazione di progetto dell'ancoraggio $F_{t,an,Ed} = \max [F_{t,Rd}] = 18943,5 \text{ N}$

Resistenza a trazione per aderenza $F_{t,ad,Rd} = L_t \cdot \alpha \cdot \varnothing \cdot f_{bd} = 112220,6 \text{ N}$

$F_{t,ad,Rd} > F_{t,an,Ed} \text{ Ok}$



Verifica secondo il D.M. 14/01/2008 del nodo: 3



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Trave lato 2-

Tipo di profilo: T.QU 200x200x6.3

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Classe sezione: 4

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\gamma_{Rd} = 1.15$

Dimensioni (B x H x Sp): 300,0 x 300,0 x 17,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156,8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
3.1	1632,8	1650,0	-404,8	-921059,0	-1863339,0	0,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333,1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \square \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \square_{M2} = 264557,3 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	63306,4	63306,4
2	50329,0	50329,0
3	63306,4	63306,4
4	50202,8	50202,8
5	50202,8	50202,8
6	63306,4	63306,4
7	50329,0	50329,0
8	63306,4	63306,4

Legenda

$F_{f,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{f,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \square_{M2} = 60222,1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
2	96320,0	60222,1	164569,6	60222,1
3	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
4	155322,8	60222,1	93568,0	60222,1

5	155322,8	60222,1	93568,0	60222,1
6	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
7	96320,0	60222,1	164569,6	60222,1
8	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \alpha_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \alpha_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 3, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_1	VER
1	129,00	-129,60	290,2	60222,1	0,0	63306,4	0,004818	Ok
2	129,00	0,00	290,2	60222,1	689,1	50329,0	0,014598	Ok
3	129,00	129,60	290,2	60222,1	1690,6	63306,4	0,023893	Ok
4	0,00	-129,60	290,2	60222,1	0,0	50202,8	0,004818	Ok
5	0,00	129,60	290,2	60222,1	1965,1	50202,8	0,032778	Ok
6	-129,00	-129,60	290,2	60222,1	236,6	63306,4	0,007488	Ok
7	-129,00	0,00	290,2	60222,1	1238,2	50329,0	0,022391	Ok
8	-129,00	129,60	290,2	60222,1	2239,7	63306,4	0,030088	Ok

2-Trazione (Nodo n. 3, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV_2	VER
1	129,00	-129,60	0,0	63306,4	0,000000	Ok
2	129,00	0,00	689,1	50329,0	0,013691	Ok
3	129,00	129,60	1690,6	63306,4	0,026705	Ok
4	0,00	-129,60	0,0	50202,8	0,000000	Ok
5	0,00	129,60	1965,1	50202,8	0,039144	Ok
6	-129,00	-129,60	236,6	63306,4	0,003738	Ok
7	-129,00	0,00	1238,2	50329,0	0,024601	Ok
8	-129,00	129,60	2239,7	63306,4	0,035378	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$

$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$

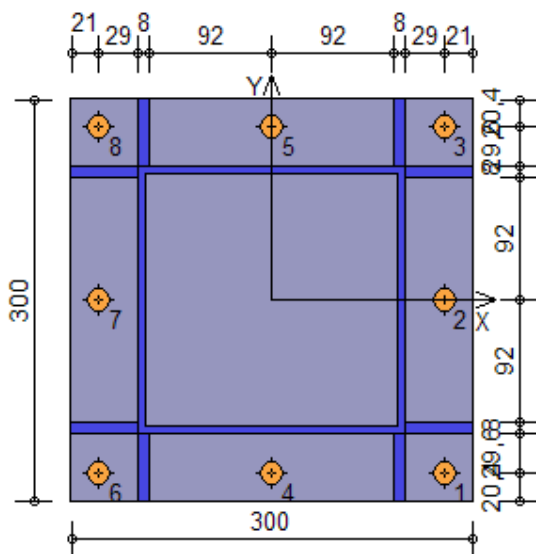
VER $\square FV_i \leq 1$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 3, CMB n. 1)

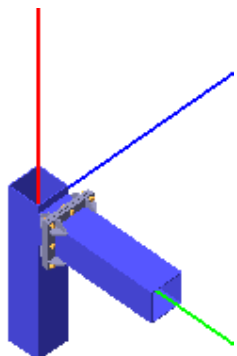
Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 58375140,0$ N mm

Momento di progetto $M_{j,Ed} = 1863339,0$ N mm

$M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,031920$ Ok



Verifica secondo il D.M. 14/01/2008 del nodo: 4



Coefficienti di sicurezza utilizzati

$$\gamma_{M0} = 1,05$$

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

Trave lato 2+

Tipo di profilo: T.QU 200x200x6.3

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\square_{Rd} = 1.15$

Classe sezione: 4

Flangia:

Materiale: Acciaio S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_t = 430 \text{ N/mm}^2$ $\square_{Rd} = 1.15$

Dimensioni (B x H x Sp): 300,0 x 300,0 x 17,0 mm

Bullonature:

Viti cl. 8.8 Dadi 8 ($f_{yb} = 649 \text{ N/mm}^2$, $f_{tb} = 800 \text{ N/mm}^2$)

Diametro $\varnothing = 16 \text{ mm}$ $A_{res} = 156,8 \text{ mm}^2$ (ridotta per filettatura)

Diametro foro $\varnothing_0 = 17 \text{ mm}$

Sollecitazioni nella sezione d'attacco dell'elemento:

Nodo.CMB	V2 [N]	V3 [N]	N [N]	M2 [N mm]	M3 [N mm]	T [N mm]
4.1	1632,8	-1650,0	-404,8	921059,0	-1863339,0	0,0

Calcolo resistenze

Resistenza a trazione dei bulloni $F_{tb,Rd} = 0,9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 90333,1 \text{ N}$

Resistenza a punzonamento flangia $B_{pf,Rd} = 0,6 \cdot \alpha \cdot d_m \cdot t_f \cdot f_{tk} / \gamma_{M2} = 264557,3 \text{ N}$

Bull.	$F_{t,Rd}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]
1	63306,4	63306,4
2	50329,0	50329,0
3	63306,4	63306,4
4	50202,8	50202,8
5	50202,8	50202,8
6	63306,4	63306,4
7	50329,0	50329,0
8	63306,4	63306,4

Legenda

$F_{i,Rd} = M_{res,m} / (B_m \cdot R_m)$ resistenza a flessione flangia

$F_{t,Rd} = \min [F_{tb,Rd} , B_{pf,Rd} , F_{i,Rd}]$ resistenza a trazione di progetto

Resistenza a taglio dei bulloni $F_{vb,Rd} = 0,6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res} / \gamma_{M2} = 60222,1 \text{ N}$

Bull.	$F_{bf,x,Rd}$ [N]	$F_{v,x,Rd}$ [N]	$F_{bf,y,Rd}$ [N]	$F_{v,y,Rd}$ [N]
1	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
2	96320,0	60222,1	164569,6	60222,1
3	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
4	155322,8	60222,1	93568,0	60222,1
5	155322,8	60222,1	93568,0	60222,1
6	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1
7	96320,0	60222,1	164569,6	60222,1
8	63956,4	60222,1	65827,8	60222,1

Legenda

$F_{bf,x,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione x

$F_{v,x,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,x,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione x

$F_{bf,y,Rd} = k \cdot \alpha \cdot f_{tk} \cdot \varnothing \cdot t_f / \gamma_{M2}$ resistenza a rifollamento flangia in direzione y

$F_{v,y,Rd} = \min [F_{vb,Rd} , F_{bf,y,Rd}]$ resistenza a taglio di progetto in direzione y

Verifiche sui bulloni

1-Taglio e trazione (Nodo n. 4, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{v,Ed}$ [N]	$F_{v,Rd}$ [N]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₁	VER
1	129,00	-129,60	290,2	60222,1	236,6	63306,4	0,007488	Ok
2	129,00	0,00	290,2	60222,1	1238,2	50329,0	0,022391	Ok
3	129,00	129,60	290,2	60222,1	2239,7	63306,4	0,030088	Ok
4	0,00	-129,60	290,2	60222,1	0,0	50202,8	0,004818	Ok
5	0,00	129,60	290,2	60222,1	1965,1	50202,8	0,032778	Ok
6	-129,00	-129,60	290,2	60222,1	0,0	63306,4	0,004818	Ok
7	-129,00	0,00	290,2	60222,1	689,1	50329,0	0,014598	Ok
8	-129,00	129,60	290,2	60222,1	1690,6	63306,4	0,023893	Ok

2-Trazione (Nodo n. 4, CMB n. 1)

Bull.	X [mm]	Y [mm]	$F_{t,Ed}$ [N]	$F_{t,Rd}$ [N]	FV ₂	VER
1	129,00	-129,60	236,6	63306,4	0,003738	Ok
2	129,00	0,00	1238,2	50329,0	0,024601	Ok
3	129,00	129,60	2239,7	63306,4	0,035378	Ok
4	0,00	-129,60	0,0	50202,8	0,000000	Ok
5	0,00	129,60	1965,1	50202,8	0,039144	Ok
6	-129,00	-129,60	0,0	63306,4	0,000000	Ok
7	-129,00	0,00	689,1	50329,0	0,013691	Ok
8	-129,00	129,60	1690,6	63306,4	0,026705	Ok

Legenda

$F_{v,Ed}$ forza di taglio agente sul bullone

$F_{v,Rd}$ resistenza a taglio di progetto del bullone

$F_{t,Ed}$ forza di trazione agente sul bullone

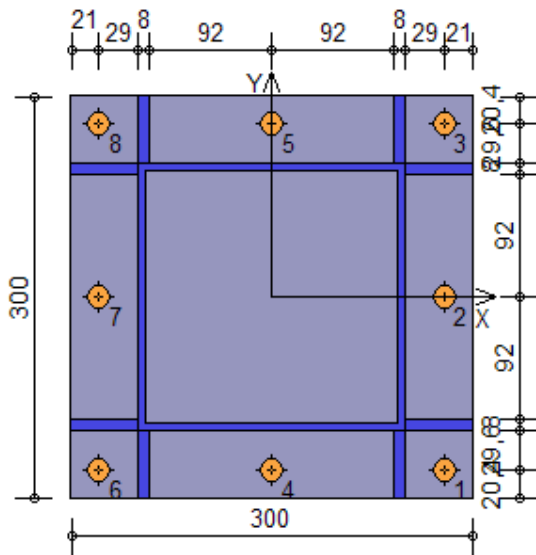
$F_{t,Rd}$ resistenza a trazione di progetto del bullone

$$FV_1 = F_{v,Ed} / F_{v,Rd} + F_{t,Ed} / (1.4 \cdot F_{t,Rd})$$

$$FV_2 = F_{t,Ed} / F_{t,Rd}$$

VER $\square FV_i \leq 1$

Verifica del momento di progetto del giunto (Nodo n. 4, CMB n. 1)
 Momento resistente del giunto $M_{j,Rd} = 58375140,0 \text{ N mm}$
 Momento di progetto $M_{j,Ed} = 1863339,0 \text{ N mm}$
 $M_{j,Ed} / M_{j,Rd} = 0,031920 \text{ Ok}$



15. Indicazioni e prescrizioni:

- Al lato ovest, nella scolina oggetto del tombamento, si prescrive l'installazione di una rete a protezione dell'accesso al manufatto in calcestruzzo che verrà posato, per evitare l'intrusione di animali o oggetti di grosse dimensioni;

- La parete esterna del tombamento verrà protetta con rete elettrosaldata 50 x 50mm e malta di calcestruzzo opportunamente posata;
- Eeguire una manutenzione costante per evitare l'accumulo di materiale all'ingresso del manufatto;
- Attenersi all'utilizzo del materiale da costruzione indicato nel progetto;

Zola Predosa 7 Ottobre 2014

Il Progettista:
Ing. Stefano Cau

Piano di Sicurezza e Coordinamento

(art. 100 e all. XV del D.Lgs. 81/08)

Descrizione dell'opera: Lavori di creazione attraversamento protetto sulla via Persiceto

Committente: Comune di Anzola dell'Emilia

Responsabile dei Lavori: Il RUP Arch. ANGELO PREMI

Coordinatore per la progettazione: Arch. ALESSANDRO PAZZAIA

Coordinatore per l'esecuzione: Arch. ALESSANDRO PAZZAIA

Data: 30 luglio 2015

Il Coordinatore per la progettazione


ORDINE DEGLI ARCHITETTI
256702
ARCHITETTO
PAZZAIA
ALESSANDRO
O. DI BOLOGNA

Struttura del documento

- **Dati generali**
 - Premessa
 - Dati identificativi del cantiere
 - Soggetti
 - Descrizione dei lavori e dell'opera
 - Vincoli del sito e del contesto

- **Organizzazione del cantiere**
 - Relazione organizzazione cantiere
 - Fasi di organizzazione - allestimento
 - Layout di cantiere

- **Prescrizioni sulle fasi lavorative**
 - Fasi di lavorazione
 - Fasi di organizzazione - smantellamento

- **Coordinamento lavori**
 - Diagramma di Gantt
 - Misure di coordinamento per uso comune

- **Stima dei costi della sicurezza**
 - Stima dei costi

- **Allegati**
 - Accettazione del PSC
 - Segnaletica
 - Lista allegati

DATI GENERALI

Premessa

Il presente Piano di sicurezza e coordinamento (PSC) è redatto ai sensi dell'art. 100 , c. 1, del D.Lgs. n. 81/08 in conformità a quanto disposto dall'allegato XV dello stesso decreto sui contenuti minimi dei piani di sicurezza.

L'obiettivo primario del PSC è quello di valutare tutti i rischi residui della progettazione e di indicare le azioni di prevenzione e protezione ritenute idonee, allo stato attuale, a ridurre i rischi medesimi entro limiti di accettabilità.

Il piano si compone delle seguenti sezioni principali:

- identificazione e descrizione dell'opera
- individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza
- analisi del contesto ed indicazione delle prescrizioni volte a combattere i relativi rischi rilevati;
- organizzazione in sicurezza del cantiere, tramite:
 - relazione sulle prescrizioni organizzative;
 - lay-out di cantiere;
 - analisi ed indicazione delle prescrizioni di sicurezza per le fasi lavorative interferenti;
 - coordinamento dei lavori, tramite:
- pianificazione dei lavori (diagramma di GANTT) secondo logiche produttive ed esigenze di sicurezza ;
- prescrizioni sul coordinamento dei lavori, riportante le misure che rendono compatibili attività incompatibili;
- stima dei costi della sicurezza;
- organizzazione del servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione;
- allegati.

Le prescrizioni contenute nel presente piano, pur ritenute sufficienti a garantire la sicurezza e la salubrità durante l'esecuzione dei lavori, richiedono ai fini dell'efficacia approfondimenti e dettagli operativi da parte delle imprese esecutrici.

Per tale motivo sarà cura dei datori di lavoro delle imprese esecutrici, nei rispettivi Piani operativi di sicurezza, fornire dettagli sull'organizzazione e l'esecuzione dei lavori, in coerenza con le prescrizioni riportate nel presente piano di sicurezza e coordinamento.

DATI IDENTIFICATIVI
CANTIERE

Committente:	Comune di Anzola dell'Emilia (Arch. Angelo Premi) Piazza Grimandi 1 Anzola dell'Emilia Telefono: 051.6502111
Descrizione dell'opera:	Lavori per creazione di attraversamento stradale protetto
Indirizzo cantiere:	via Persiceto, - Anzola dell'Emilia Telefono: -
Collocazione urbanistica:	ambito stradale
Data presunta inizio lavori:	07/09/2015
Durata presunta lavori (gg lavorativi):	20
Ammontare dei lavori:	circa euro 36.000,00
Numero uomini/giorni:	84

DESCRIZIONE DEI LAVORI

L'intervento consiste nell'adeguamento delle banchine in fregio alla strada provinciale n. 3 (via Persiceto) tratto sito in Comune di Anzola dell'Emilia per l'installazione di un portale in ferro su cui installare un complesso semaforico a chiamata

La zona è fuori dal centro abitato ed è limitrofa a due fabbricati (ai lati della via Persiceto) ad uso commerciale/residenziale dotati di ampi parcheggi

Dal punto di vista esecutivo si prevedono due macro fasi lavorative:

- la macro fase della sistemazione della banchina stradale (tombamento fosso, fondazione plinti per portale, percorso pedonale protetto);
- la macro fase dell'installazione del portale in acciaio con apparecchiature semaforiche e relativi allacci elettrici.

Nella prima macro fase si prevedono le seguenti attività:

- realizzazione della recinzione dell'area di cantiere (deposito ecc.);
- area depositi materiali di risulta;
- box attrezzature;
- installazione box servizi logistici;
- scarifica terreno di base;
- tombamento del fosso stradale;
- posa di asfalto sul piano di posa realizzato;
- esecuzione di percorso pedonale protetto con parapetto in ferro.

La seconda macro fase è caratterizzata dalle seguenti attività:

- realizzazione di portale in acciaio zincato collegato con tirafondi alla fondazione;
- installazione di lanterne semaforiche, pannellature di contrasto e pulsanti di chiamata;
- posa di illuminazione pubblica;
- allacciamenti elettrici;
- posa di segnaletica orizzontale e verticale;
- smobilizzo del cantiere.

Analisi del sito e del contesto**Caratteristiche generali del sito**

L'area d'intervento è in fregio alla sede stradale fuori dal centro abitato, ma trovasi all'interno di aree limitrofe a parcheggi d'uso pubblico.
Gli edifici più prossimi distano alcune decine di metri.

Analisi delle opere confinanti

NORD:
Confini: sede stradale
Rischi prevedibili: viabilità
SUD:
Confini: sede stradale
Rischi prevedibili: viabilità
EST:
Confini: parcheggio d'uso pubblico
Rischi prevedibili:
OVEST:
Confini: parcheggio d'uso pubblico
Rischi prevedibili:

Rischi trasferibili all'esterno

Rischio: caduta materiali dall'alto
Provenienza: installazione del portale
Precauzioni: segnalazione della zona sottostante con personale (movieri) con bandierine arancioni

Rischi trasferibili dall'esterno

Rischio: Viabilità
Provenienza: via Persiceto
Precauzioni: regolamentare al traffico la via

L'Impresa non potrà dare inizio ai lavori se prima non avrà provveduto a collocare i segnali di avvertimento, di prescrizione e di delimitazione previsti, quanto a tipi, numero e modalità di collocamento dalle presenti norme, che dovranno essere applicate integralmente e senza facoltà di deroga.

Per tutti i lavori che comportino la posa in opera di segnaletica temporanea per deviazioni o corsie uniche, l'Impresa è tenuta inderogabilmente a disporre un adeguato servizio di sorveglianza che provveda a:

- a) controllare costantemente la posizione degli apprestamenti segnaletici (cartelli, cavalletti, coni, ecc.), ripristinandone l'esatta collocazione ogni qual volta gli stessi vengano spostati od abbattuti dal traffico, da eventi atmosferici o per ogni altra causa;
- b) mantenere puliti i segnali in modo da consentire sempre la chiara percezione dei messaggi;
- c) mantenere accesi e perfettamente visibili - nelle ore notturne e, comunque, in condizioni di scarsa visibilità - i dispositivi luminosi previsti, provvedendo ove necessario anche alla loro eventuale alimentazione e/o sostituzione;
- d) rilevare in caso di incidente e/o danneggiamento della proprietà stradale, ad opera di utente in transito, i dati relativi al tipo di veicolo e alla sua targa nonché, se possibile, le generalità del conducente; provvedere inoltre ad avvertire dell'accaduto i competenti organi di vigilanza;
- e) provvedere, su richiesta della Polizia Stradale di scorta a trasporti eccezionali fuori sagoma, al temporaneo spostamento della segnaletica mobile eventualmente necessario per consentire il regolare transito del mezzo, nonché al successivo ripristino dell'esatta collocazione della stessa.

Il servizio di sorveglianza di cui sopra deve essere assicurato in via continuativa per l'intero periodo di mantenimento in opera della segnaletica di cantiere, compresi quindi anche i periodi di sospensione diurna e notturna dell'attività lavorativa.

Qualora l'assenza del personale di sorveglianza o una sua negligenza nell'assolvimento dei suddetti compiti determini incidenti o, comunque, conseguenze lesive per gli utenti e/o loro beni, la responsabilità ricadrà completamente ed esclusivamente sull'Impresa, che ne subirà tutte le conseguenze di carattere legale.

Tutti i segnali su cavalletto o sostegno mobile devono essere adeguatamente appesantiti mediante sacchetti di sabbia al fine di evitarne la caduta o lo spostamento sotto l'azione del vento o del transito di veicoli merci.

E' fatto espresso divieto di sostituire i suddetti sacchetti di sabbia con elementi rigidi come blocchi di cemento, sbarre o profilati metallici o altri materiali potenzialmente pericolosi.

Nei casi di deviazione di traffico e/o di corsia unica, qualora il mantenimento delle stesse sia previsto per una durata superiore ad almeno 15 giorni, gli schemi relativi devono essere attuati mediante segnaletica fissa, su palo, anziché a cavalletto.

La delimitazione del cantiere deve essere attuata mediante coni di gomma appoggiati sulla stessa, quando il cantiere ha una durata superiore alle 24 ore. L'Impresa deve provvedere alla copertura dei segnali esistenti lungo il tratto stradale interessato dai lavori che risultino eventualmente in contrasto con la segnaletica provvisoria disposta in occasione dei lavori. Tali coperture devono peraltro essere completamente rimosse al termine dei lavori stessi a cura dell'Impresa. Tutti i segnali, i mezzi di delimitazione e i dispositivi luminosi impiegati agli effetti delle presenti norme devono essere mantenuti in buone condizioni estetiche e funzionali, senza alterazioni tali da comportare una riduzione della loro efficacia, sia di giorno sia di notte o con scarsa visibilità.

L'Impresa è tenuta pertanto a provvedere autonomamente alla sostituzione di qualsiasi elemento segnaletico divenuto, per deterioramento od altro, di scarsa percepibilità e interpretabilità per l'utenza. I segnali non dovranno sporgere minimamente sulla parte della carreggiata libera al traffico e dovranno sempre rimanere completamente all'interno o della striscia delimitante la carreggiata o della successione dei coni posti a delimitazione della zona di lavoro.

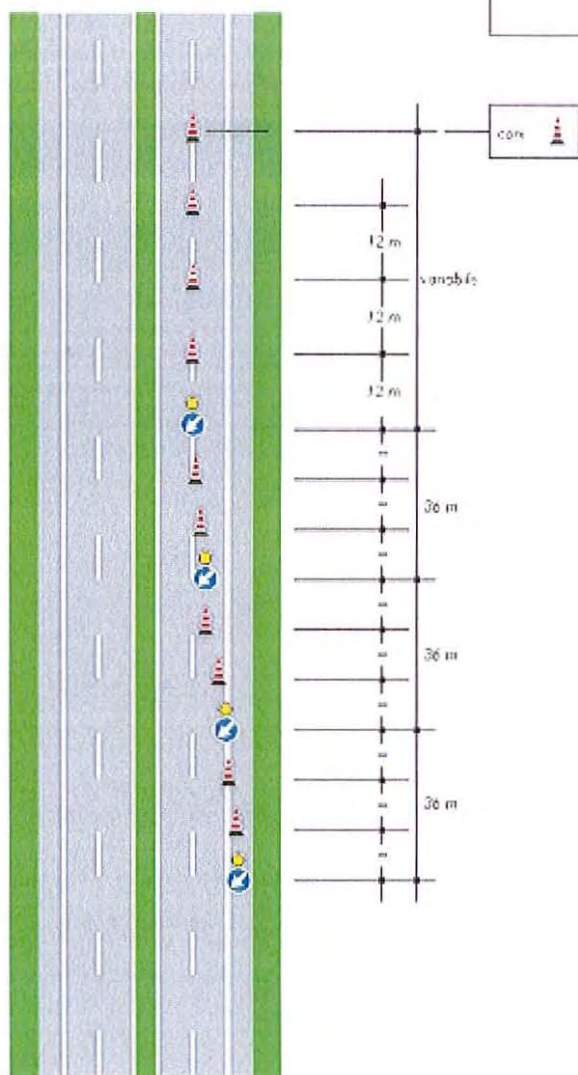
La segnaletica da impiegare nelle diverse situazioni di lavori sulla strada dovrà essere collocata esattamente come prescritto dal D.M. 10.07.02, che viene considerato parte integrante del presente PSC.

In caso di inosservanza di una qualsiasi delle presenti norme o di quelle di cui alle richiamate disposizioni ministeriali, la Committenza può disporre, anche congiuntamente: a) la sospensione dei lavori per colpa dell'Impresa; b) la revoca delle autorizzazioni rilasciate; c) la richiesta all'Impresa della sostituzione del personale resosi responsabile dell'inosservanza; d) l'attuazione diretta a propria cura, e a spese dell'Impresa, delle opere di segnaletica e/o di protezione non attuate, o attuate in modo difforme. Vengono date di seguito indicazioni circa le procedure operative per la realizzazione di un cantiere stradale.

SCHEMA PER STRADE DI TIPO A, B, e D (autostrade, extraurbane principali e urbane di scorrimento)

TAVOLA 1a

Testata per lavori di durata non superiore a due giorni



RELAZIONE ORGANIZZAZIONE CANTIERE

RECINZIONE - RECINZIONE CON ELEMENTI IN FERRO, RETE, ...

L'area interessata dai lavori (zona di deposito) dovrà essere recintata, allo scopo di garantire il divieto di accesso ai non addetti ai lavori. La recinzione dovrà risultare sufficientemente robusta e visibile.

Allo scopo dovrà avere, un'altezza di metri 2,00 da terra e potrà essere costituita da reti plastiche colorate (arancione) e/o metalliche elettrosaldate impostate su strutture portanti lignee o in ferro .

Per quanto concerne il posizionamento, la tipologia degli accessi si rimanda alla lettura del lay-out di cantiere.

Sugli accessi devono essere esposti i cartelli di divieto, pericolo e prescrizioni, in conformità al titolo IV del D.Lgs. n. 81/08 e il cartello d'identificazione di cantiere, conforme alla circolare del ministero dei lavori pubblici n. 1729 del 01/06/1990.

Data la tipologia dell'intervento e la presenza di traffico veicolare sulla strada provinciale che resta attiva durante i lavori, si prescrive quanto segue:

- i due accessi: quello sul lato principale a sud-ovest e quello a sud-est siano protetti da idonea rete di protezione di plastica o ferro.
- sull'ingresso pedonale e carrabile principale esistente lato nord-est (indicato con la lettera A1) sia posto un cartello ben visibile che segnala il cantiere, l'assoluto divieto di accesso e che si raccomanda la massima attenzione ai movieri nelle fasi di installazione del portale.
- l'accesso indicato nel lay-out deve essere mantenuto chiuso per tutta la durata dei lavori al fine di evitare interferenze.

MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI - Montacarichi e ponte di carico

Il lay-out di cantiere allegato fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali dell'apparecchio di sollevamento dei carichi ritenute idonee sotto i profili della produzione (riduzione al minimo dei cicli di lavoro) e della sicurezza.

Nel montaggio e nell'uso dell'apparecchio di sollevamento, dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

Si deve porre la massima cura nell'evitare interferenze con ostacoli fissi o mobili .

Si dovrà comunque fare ricorso sistematico al servizio di segnalazioni acustiche e visive (operatori addetti al segnalamento) delle manovre, anche per allontanare gli eventuali pedoni (visitatori e ospiti) che possono trovarsi momentaneamente prossimi alla zona di carico e scarico .

Per il sollevamento e il trasporto dei carichi si deve fare riferimento ai segnali prestabiliti per l'esecuzione delle manovre.

In posizione ben visibile da parte del gruista e degli imbracatori devono essere esposti i seguenti cartelli:

- gesti per dirigere la movimentazione dei carichi, conformi al Titolo V del D.Lgs. 81/08, allegato XXXII ;
- norme di sicurezza per gli imbracatori e per i manovratori.

Il sollevamento di manufatti ed altri materiali minuti deve essere eseguito esclusivamente a mezzo di benne o cassoni metallici; non sono ammesse le piattaforme semplici e le imbracature.

Durante le operazioni di carico e scarico si prescrive che una zona a terra sufficientemente ampia sia perimetrata con barriere rimovibili, ma continue, per vietare l'accesso ai non addetti nella zona dove si svolgono queste operazioni. Le barriere al termine della attività di carico o scarico, potranno essere rimosse per consentire l'accesso ai lavoratori.

La posa delle barriere dovrà essere accompagnata da opportuna segnaletica per richiamare l'attenzione di chi si avvicina.

MACCHINE DI CANTIERE - MACCHINE VARIE DI CANTIERE

Il lay-out di cantiere allegato fornisce l'indicazione circa l'ubicazione e le caratteristiche dimensionali (soprattutto in relazione ai depositi dei materiali) .

Nell'eventuale montaggio ed uso dell'impastatrice, della betoniera o della molazza dovranno essere osservate scrupolosamente le indicazioni fornite dal produttore.

In particolare si avrà cura che:

- gli ingranaggi, le pulegge, le cinghie e tutti gli altri organi di trasmissione del moto siano protetti contro il contatto accidentale mediante installazione di carter;
- sia presente ed integra la griglia di protezione dell'organo lavoratore e del dispositivo di blocco del moto per il sollevamento accidentale della stessa (impastatrici);
- le cesoie a ghigliottina mosse da motore elettrico devono essere provviste di dispositivo atto ad impedire che le mani o altre parti del corpo possano essere offesi dalla lama (piegaferritagliaferr);
- il comando a pedale sia protetto da ripari superiore e laterali (piegaferritagliaferr);

- in componenti elettrici dell'impianto abbiano un grado di protezione non inferiore a IP44 (IP55 se soggetti a getti d'acqua);
- che sia presente un pulsante di emergenza per l'arresto dell'impianto;
- che sia presente un interruttore contro il riavviamento accidentale dell'impianto al ritorno dell'energia elettrica;
- il collegamento all'energia elettrica avvenga tramite spina fissa a parete o collegamenti diretti alle morsettiere (non sono ammesse prolunghe) (norma -CEI 23-11);
- il percorso dei cavi elettrici sia tale da non essere sottoposti all'azione meccanica dei mezzi presenti in cantiere;
- si provveda al collegamento di terra dell'impianto contro i contatti indiretti, coordinato con idoneo interruttore differenziale;
- l'impianto sia protetto a monte dai sovraccarichi elettrici (se di potenza superiore a 1000W);
- la zona d'azione dei ragni raschianti di caricamento sia delimitata opportunamente.

Inoltre si avrà cura di garantire la stabilità delle macchine durante il funzionamento (l'installazione dovrà avvenire sulla base delle indicazioni fornite dal produttore).

Il posto di manovra della impastatrice, della betoniera, della molazza o di sagomatura delle armature metalliche deve essere posizionato in modo da consentire la completa visibilità di tutte le parti in movimento e deve essere protetto da solido impalcato, fatto con tavole da ponte accostate e alto non oltre 3,00 metri da terra, per evitare che possa essere colpito da materiali movimentati sui ponteggi.

IMPIANTI - IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

Impianto elettrico di cantiere

Per impianto elettrico di cantiere si considera tutta la rete di distribuzione posta a valle del punto di consegna (misuratore) installato dall'Ente erogatore.

A valle del punto di consegna verrà installato un interruttore onnipolare (entro tre metri dal contatore), il cui distacco toglie tensione a tutto l'impianto.

Da questo punto parte la linea che alimenta il quadro generale con summontato un interruttore generale magnetotermico opportunamente tarato contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti), che alimenta le linee dell'impianto di cantiere, ognuna delle quali deve essere protetta da un interruttore differenziale ritardato ($I_d < 0.3-0.5A$).

Completeranno l'impianto gli eventuali quadri secondari e i quadretti di piano.

Tutti i quadri elettrici di cantiere devono essere conformi alla norma CEI EN 60439-4 (CEI 17-13/4) ed avere grado di protezione minimo IP43 (IP44 secondo la Guida CEI 64-17 fasc. n. 5492).

La rispondenza alla norma di un quadro di cantiere (ASC) è verificata tramite l'applicazione sul quadro di una targhetta dove sono leggibili il nome del costruttore e marchio di fabbrica dell'ASC, la designazione del tipo o numero d'identificazione; EN 60439-4, la natura e il valore nominale della corrente; le tensioni di funzionamento di impiego e nominale.

Ogni quadro deve avere un dispositivo per l'interruzione di emergenza, se il quadro non è chiudibile a chiave può assolvere a tale scopo l'interruttore generale di quadro.

Le linee devono essere costituite:

- per posa mobile, da cavi del tipo H07RN-F o di tipo equivalente ai fini della resistenza all'acqua e all'abrasione, in ogni caso opportunamente protetti contro i danneggiamenti meccanici (transito di persone e mezzi, movimentazione carichi e autogrù);
- nella posa fissa, da cavi sia flessibili che rigidi i quali devono essere interrati ad una profondità non inferiore a 0,50 metri e protette superiormente con laterizi.

Le prese a spina devono essere conformi alla norma CEI EN 60309 (CEI 23-12) e approvate da IMQ, con grado di protezione non inferiore ad IP44. Le prese a spina devono essere protette da interruttore differenziale da $I_d = 0,03^{\circ}$.

Le prese a spina delle attrezzature di potenza superiore a 1000W devono potersi inserire o disinserirsi a circuito aperto.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti potrà essere assicurata:

- mediante sorgente di energia SELV e PELV (tensione nominale $\leq 50V$ c.a. e 120V c.c.);
- mediante impianto di terra coordinato con interruttore differenziale idoneo (Per i cantieri la tensione limite di contatto (UL) è limitata a 25V c.a. e 60V C.C.. Pertanto in un cantiere caratterizzato da un impianto TT - senza propria cabina di trasformazione - la protezione dai contatti indiretti sarà realizzata con una resistenza dell'impianto di terra di valore massimo pari a $R_t = 25/I$, dove I è il valore in ampere della corrente di intervento in 5 secondi del dispositivo di protezione.)
- mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente;
- per mezzo di luoghi non conduttori;
- per separazione elettrica.

Gli impianti elettrici installati nei locali servizi del cantiere (baracche per uffici, bagni, spogliatoi, ...) possono essere di tipo ordinario (norma CEI 64-8).

BARACCAMENTI DI CANTIERE

Il cantiere dovrà essere dotato di locali per i servizi igienico assistenziali di cantiere dimensionati in modo da risultare consoni al numero medio di operatori presumibilmente presenti in cantiere (vedi lay-out di cantiere) con caratteristiche rispondenti all'allegato XIII del D.Lgs. 81/08.

Nel calcolo dimensionale di detti locali si dovranno utilizzare i parametri che normalmente sono adoperati per i servizi nei luoghi di lavoro permanenti.

In cantiere si dovrà garantire:

- un gabinetto, dal momento che si prevedono lavoratori occupati per turno inferiore a 20 ;
- almeno un lavabo;
- deve essere garantita acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi, in ogni caso almeno 1 ogni 5 lavoratori;
- uno spogliatoio;
- un locale riposo, conservazione e consumazione pasti, fornito di sedili, tavoli, scaldavivande e lava recipienti.

Il servizio igienico , il locale mensa, devono essere costituiti entro unità logistiche (box prefabbricati o baracche allestite in cantiere), sollevati da terra, chiuse, ben protette dalle intemperie (impermeabilizzate e coibentate), areate, illuminate naturalmente ed artificialmente, riscaldate nella stagione fredda, convenientemente arredati, dotate di collegamento alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, di adduzione dell'acqua direttamente da acquedotto o da altra fonte e di smaltimento della fognatura o, in alternativa, di proprio sistema di raccolta e depurazione delle acque nere.

I locali destinati ai servizi igienico, a mensa devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia.

GESTIONE EMERGENZE

NUMERI UTILI

Numeri utili

(si rimanda all'apposito allegato)

GESTIONE EMERGENZA

Il "luogo sicuro" che dovrà essere raggiunto nel caso in cui nel cantiere si verifichi un'emergenza è costituito da tutto lo spazio esterno dell'ampia area di pertinenza del cantiere.

Per emergenza si intende un evento nocivo che colpisce un gruppo (una squadra di operai per esempio), una collettività (l'intero cantiere).

Esempi di emergenze sono gli eventi legati agli incendi, le esplosioni, gli allagamenti, gli spargimenti di sostanze liquide pericolose, i franamenti e smottamenti.

Il percorso che conduce al "luogo sicuro" deve essere mantenuto sgombro e fruibile dalle persone e i mezzi di soccorso in ogni circostanza.

È obbligo del datore di lavoro dell'impresa esecutrice dei lavori (l'Appaltatore) provvedere a designare uno o più soggetti, opportunamente formati, incaricati di gestire le emergenze.

Il datore di lavoro deve inoltre provvedere a:

- organizzare i necessari rapporti con i servizi pubblici d'emergenza;
- informare i lavoratori circa le misure predisposte e le misure da adottare in caso d'emergenza;
- dare istruzioni affinché i lavoratori possano mettersi al sicuro in caso d'emergenza;
- stabilire le procedure d'emergenza da adottare nel cantiere.

Pur non essendo obbligatoria per legge la redazione del piano di emergenza per i cantieri temporanei o mobili, si fornisce a titolo esemplificativo, una procedura che potrà essere adottata in cantiere nel caso in cui si verifichi un'emergenza:

1. dare l'allarme (all'interno del cantiere e allertare i Vigili del Fuoco)
2. verificare cosa sta accadendo
3. tentare un primo intervento (sulla base della formazione ricevuta)
4. mettersi in salvo (raggiungimento del "luogo sicuro")
5. effettuare una ricognizione dei presenti
6. avvisare i Vigili del Fuoco
7. attendere i Vigili del Fuoco e informarli sull'accaduto

Il datore di lavoro dell'impresa esecutrice deve designare, prima dell'inizio dei lavori, uno o più lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze, ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08 o se stesso, salvo nei casi previsti dall'art. 31, comma 6 del decreto medesimo. I lavoratori designati devono frequentare un corso di formazione, di durata di 6 ore (durata 4 ore, di cui 2 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di livello di rischio basso, di 8 ore (durata 8 ore, di cui 3 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende con rischio di livello medio, di 16 ore (durata 16 ore, di cui 4 ore di esercitazioni pratiche) per le aziende di rischio di livello alto.

*Cantieri temporanei o mobili**Livello alto Livello medio Livello basso*

Cantieri temporanei o mobili in sotterraneo per la costruzione, manutenzione e riparazione di gallerie, caverne, pozzi ed opere simili di lunghezza superiore a 50 m

X

Cantieri temporanei o mobili ove si impiegano esplosivi

X

Cantieri temporanei o mobili ove si detengono ed impiegano sostanze infiammabili e si fa uso di fiamme libere, esclusi quelli interamente all'aperto

X

Altri cantieri temporanei o mobili

X

Gli addetti al primo soccorso, ai sensi dell'art. 3 del DM n. 388/2003, designati ai sensi dell'art.18 comma 1 lett. b del D.Lgs. 81/08, devono essere formati da specifico corso di formazione, della durata di 14 ore per le aziende appartenenti al gruppo A, di 12 ore per le aziende appartenenti ai gruppi B e C, salvo gli addetti già formati alla data di entrata in vigore del DM n. 388/2003.

*Cantieri temporanei o mobili**Gruppo A**Gruppo B**Gruppo C*

Lavori in sotterraneo

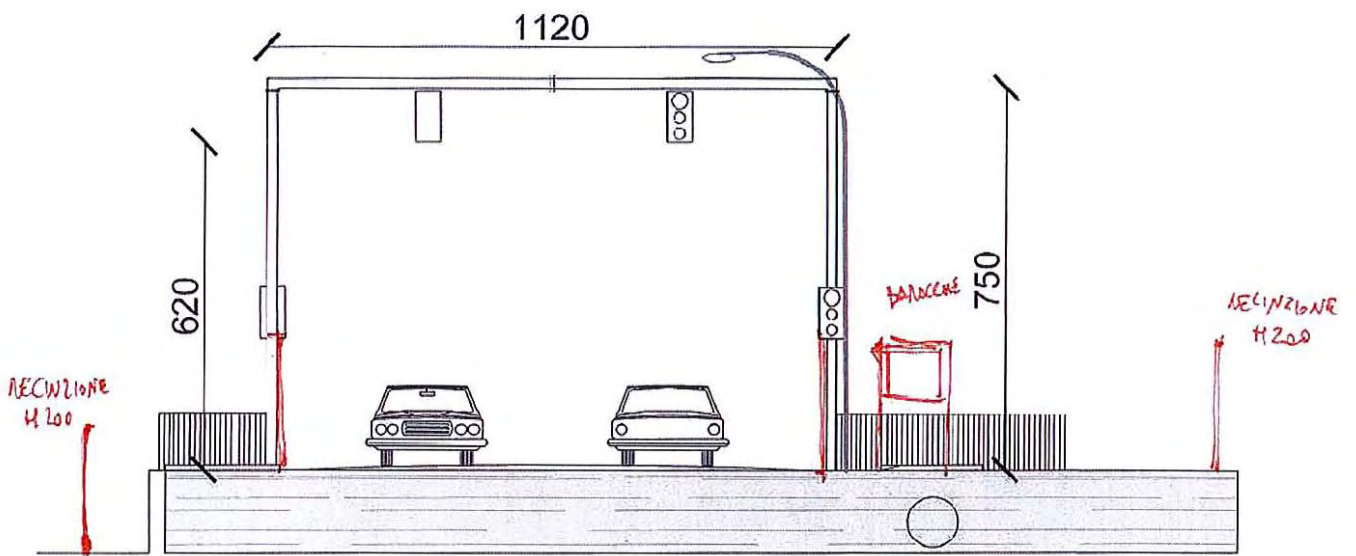
X

Lavori con tre o più lavoratori non rientranti nel gruppo A

X

Lavori con meno di tre lavoratori non rientranti nel gruppo A

X



sezione stradale

ATTREZZATURE ED IMPIANTI DI CANTIERE

PER L'ALLESTIMENTO

RECINZIONE CON ELEMENTI IN FERRO, RETE, ...

MACCHINE VARIE DI CANTIERE

IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE

BARACCHE DI CANTIERE

Nome	recinzione con elementi in ferro, rete, ... Categoria: Recinzione		
Descrizione allestimento	Recinzione dell'area di cantiere per il deposito e baracche eseguita con paletti in ferro infissi nel terreno e rete metallica elettrosaldata e/o rete plastica colorata. Posa barriere rimovibili e segnaletica per isolare le zone a terra durante le operazioni di carico e scarico.		
Attrezzature	Macchine per demolizione/martello demolitore Macchine per il trasporto/autocarro Macchine produzione di energia/compressore d'aria Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/recinzione con elementi in ferro, rete, ...		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	incendio	improbabile	grave
	investimento	improbabile	grave
	urti, colpi, impatti	possibile	modesta
	Misure preventive e protettive: Il carburante necessario per il funzionamento dei mezzi d'opera deve essere somministrato a mezzo di contenitori-distributori conformi. Intorno alle zone oggetto dell'intervento predisporre e collocare adeguatamente appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti.		
Fase interferente	Macchine di cantiere - macchine varie di cantiere (Allestimento)		
	Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
	investimento	improbabile	grave
	ribaltamento	improbabile	grave
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	rumore	possibile	modesta
	cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
	incendio	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta
	Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.		
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Generico 83,3 dB(A) Generico 101,4 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Avvertimento	Nome: pericolo incendio Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione dei piedi		

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle vie respiratorie

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere
Descrizione allestimento	Installazione di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, piegaferrì/tranciatrice, sega circolare, ...).
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/installazione macchine varie di cantiere

Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	elettrocuzione	possibile	modesta
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta
	rumore	possibile	modesta

Misure preventive e protettive:

L'area nel raggio d'azione della gru deve essere priva di ostacoli.
 Deve essere presente un solido impalcato di protezione, di altezza non superiore a 3,00 m da terra, sopra il posto di lavoro dell'addetto alla centrale di betonaggio.
 Durante le fasi di scarico dei materiali, vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti.
 Il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il loro sollevamento e trasporto deve essere vietato.
 Gli utensili elettrici portatili e mobili utilizzati in luoghi conduttori ristretti devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (=50V forniti mediante trasformatore di sicurezza).
 Gli utensili elettrici portatili devono essere dotati di un doppio isolamento e non collegati all'impianto di terra.
 I collegamenti elettrici devono essere eseguiti "fuori tensione", ovvero sezionando a monte l'impianto, chiudendo a chiave il sezionatore aperto e verificando l'assenza di tensione.
 La macchina deve essere collegata ad un quadro elettrico fornito di interruttore generale magnetotermico differenziale da 0,03A e all'impianto di terra (contro i contatti indiretti).
 L'operatività del mezzo deve essere segnalata tramite il girofaro.
 Le macchine più rumorose devono essere installate quanto più distante possibile lontano dai posti di lavoro (rumore).

Fase interferente Recinzione - recinzione con elementi in ferro, rete, ... (Allestimento)

Rischio aggiuntivo	Probabilità	Magnitudo
cesoiamento - stritolamento	improbabile	grave
esplosione	improbabile	grave
inalazione gas	possibile	modesta
inalazioni polveri	probabile	lieve
investimento	improbabile	grave
ribaltamento	improbabile	grave
rumore	possibile	modesta
schacciamento	improbabile	grave
urti, colpi, impatti	possibile	modesta

Le due fasi benché contemporanee sono considerate compatibili tra loro.

Valutazione rumore

Autista autocarro 77,6 dB(A)
Addetto autogrù 84,0 dB(A)
Generico 77,6 db(A)

Segnaletica**Prescrizione**

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti		
Descrizione allestimento	Realizzazione di impianto elettrico di cantiere, con posa cavi aerei e interrati, e relativo impianto di terra.		
Attrezzature	Macchine movimento di terra/escavatore idraulico Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/impianto elettrico di cantiere		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	possibile	grave
	elettrocuzione	possibile	grave
	investimento	improbabile	gravissima
	<p>Misure preventive e protettive: Nei lavori a quota superiore a due metri usare trabattelli a norma. Usare scale a mano o doppie regolamentari per altezze inferiori a due metri. Gli utensili elettrici portatili devono essere dotati di un doppio isolamento e non collegati all'impianto di terra. Il lavoro deve essere eseguito "fuori tensione". Gli utensili elettrici portatili e mobili utilizzati in luoghi conduttori ristretti devono essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (=50V forniti mediante trasformatore di sicurezza). Gli impianti elettrici preesistenti devono essere identificati e chiaramente segnalati. La zona interessata all'operazione deve essere adeguatamente segnalata delimitata e sorvegliata da un preposto. Se l'intervento interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale.</p>		
Adempimenti	Gli impianti elettrici, di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere eseguiti da ditta abilitata che a fine lavori effettuerà il collaudo e rilascerà la dichiarazione di conformità ai sensi della legge n. 46/90, che equivale a omologazione dell'impianto (DPR n. 462/2001). Per accertare lo stato di efficienza dell'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere effettuate, con periodicità biennale, verifiche periodiche da parte dell'ARPAM o dalla Azienda USL competente territorialmente.		
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Operatore escavatore 88,1 dB(A) Generico 82,7 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi		

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti		
Descrizione allestimento	Montaggio di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.		
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie		
Altri	organizzazione cantiere -allestimento-/montaggio baracche di cantiere		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta di materiali dall'alto	probabile	gravissima
	investimento	improbabile	grave
	proiezione di schegge e frammenti	possibile	modesta
	Misure preventive e protettive: Durante le fasi di scarico dei materiali, vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. Intorno alle zone oggetto dell'intervento predisporre e collocare adeguatamente appositi cartelli indicatori di pericolo ed eventuali sbarramenti. Il passaggio dei carichi sopra i lavoratori durante il sollevamento e il trasporto dei carichi deve essere vietato. I percorsi interni di cantiere devono avere pendenze trasversali non eccessive. Gli autocarri in manovra devono essere assistiti da terra.		
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogru 84,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

SCHEDE FASI LAVORATIVE

INDICE DELLE FASI

RECINZIONE DI CANTIERE

SCARIFICA TERRENO DI BASE

TOMBAMENTO FOSSO STRADALE

POSA FONDAZIONI

POSA ASFALTO

REALIZZAZIONE PERCORSO PEDONALE

REALIZZAZIONE PORTALE IN ACCIAIO

POSA LANTERNE SEMAFORICHE E ACCESSORI

ALLACCIAMENTI ELETTRICI E DI P.I.

POSA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

FASI DI ORGANIZZAZIONE - SMANTELLAMENTO

Nome	Recinzione di cantiere Categoria: Opere provvisionali		
Descrizione	Recinzione dell'area di cantiere.		
Attrezzature	Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Servizio/ponteggio metallico fisso		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	improbabile	gravissima
	caduta di materiali dall'alto	improbabile	grave
	investimento	probabile	grave
	urti, colpi, impatti	possibile	lieve
	<p>Misure preventive e protettive: Verificare preventivamente la planarità della base d'appoggio della recinzione ed eventualmente disporre elementi ripartitori del carico. Montare una protezione, sulla base di uno schema riportato nel presente PSC (barriere di altezza almeno di 2 metri). Durante il montaggio, i lavoratori devono indossare indumenti fluorescenti e rifrangenti. L'accesso alle persone non addette ai lavori deve essere interdetto. Durante le fasi di scarico dei materiali, vietare l'avvicinamento del personale e di terzi al mezzo e all'area di operatività della gru idraulica del medesimo, mediante avvisi e sbarramenti. L'area di montaggio deve essere delimitata con nastro di segnalazione o transenne metalliche o con dispositivi analoghi. Se l'intervento interessa o è nell'immediata vicinanza della sede stradale, predisporre la necessaria segnaletica stradale.</p>		
Adempimenti	La recinzione deve essere montata e smontata sotto la diretta sorveglianza di un preposto. Il preposto deve essere formato conformemente a quanto stabilito dalla legge in vigore. Il responsabile del cantiere deve effettuare la manutenzione, la revisione periodica e straordinaria (dopo perturbazioni atmosferiche o prolungata interruzione del lavoro) della recinzione, assicurandosi della tenuta, del giusto serraggio dei giunti, dell'efficienza degli ancoraggi.		
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Avvertimento	Nome: pericolo di caduta in piano Posizione: In prossimità dell'area d'intervento. Nei pressi della recinzione.		
	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.		
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.		

Nei pressi della recinzione.

Nome: protezione del cranio

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi della recinzione.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.
Nei pressi della recinzione.

Nome	Scarifica terreno di base Categoria: Demolizioni		
Descrizione	Scotico terreno vegetale o ghiaioso.		
Attrezzature	Macchine movimento terra Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisoriale	Servizio/segnalatica di avvertimento		
Altri	demolizioni e rimozioni/rimozione terreno		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta in piano	molto probabile	Grave
	Investimento	molto probabile	gravissima
	seppellimento	improbabile	grave
	<p>Misure preventive e protettive: Svolgere azioni di controllo per la verifica dell'efficacia degli sbarramenti e/o delle delimitazioni e della segnalatica di pericolo installate. Nei luoghi di lavoro realizzare le misure di prevenzione per ridurre il rischio di investimento del lavoratore. Se sono presenti lavoratori non addetti alle lavorazioni in oggetto, devono esistere specifiche misure di coordinamento e di controllo allo scopo predisposte. Si rammenta che in dette misure di coordinamento e controllo devono essere previste anche le misure a carico di tutte le organizzazioni, che a vario titolo, sono presenti nelle aree di lavoro. Nel caso siano presenti lavoratori non addetti alle lavorazioni specifiche applicare le misure di coordinamento e di controllo da eseguire a cura delle differenti organizzazioni lavorative. Installare gli sbarramenti e/o le delimitazioni necessarie.</p>		
Adempimenti	Adottare le misure di protezione dei lavoratori addetti in base al lay-out di cantiere allegato e depositato in cantiere.		
Valutazione rumore	Addetto gru 78,9 dB(A) Argano a bandiera 85,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)		
<u>Segnalatica</u>			
Avvertimento	Nome: macchine in movimento Posizione: Nei pressi del luogo di lavoro		
Prescrizione	Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori. Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori. Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome: protezione delle mani
Posizione: Dove si compiono lavori.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: indumenti ad alta visibilità
Posizione: Dove si compiono lavori.
Nei pressi dell'area d'intervento.

Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dei piedi
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione del cranio
Posizione: :Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione dell'udito
Posizione: Negli pressi del luogo d'uso della taglia mattoni.

Nome	posa fondazioni Categoria: lavori edili		
Descrizione	Realizzazione di posa fondazioni per elementi strutturali. Attività contemplate: - approvvigionamento/posa dei ferri di armatura - approvvigionamento/ creazione dei punti di ancoraggio tirafondi; - approvvigionamento/ realizzazione di caditoie..		
Attrezzature	Macchine diverse/scavatore Macchine per calcestruzzi e malte/betoniera a bicchiere Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Segregazione area di lavoro		
Altri	Lavori stradali		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	investimento	molto probabile	gravissima
	caduta di materiali dall'alto	probabile	grave
	Misure preventive e protettive: Gli attrezzi manuali devono essere agganciati a fune di trattenuta o alla persona. Le scale a mano devono rispondere alle norme specifiche. Durante la movimentazione e il montaggio delle strutture principali, si devono rispettare le procedure che garantiscono sicurezza. Durante il sollevamento e il trasporto dei materiali l'operatore non deve passare con i carichi sospesi sopra le persone. Le manovre devono essere fatte solo se non ci sono lavoratori o terzi sotto il percorso del carico. Ogni operazione di movimentazione orizzontale e verticale dei carichi deve essere segnalata, in modo da consentire l'allontanamento delle persone.		
Adempimenti	Adottare le misure di protezione dei lavoratori addetti in base al lay-out di cantiere allegato e depositato in cantiere.		
Valutazione rumore	Generico 77,6 db(A) Autista autocarro 77,6 dB(A) Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Addetto betoniera a bicchiere 80,5 dB(A) Addetto scavatore 101,9 dB(A)		
Segnaletica			
Avvertimento	Nome: investimento Posizione: In prossimità dell'area di lavoro.		
Divieto	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area di lavoro interdetta.		

Prescrizione

Nome: vietato passare o sostare
Posizione: In prossimità dell'area di lavoro.

Nome: protezione dei piedi
Posizione: In prossimità dell'area di lavoro.

Nome: protezione del cranio
Posizione: In prossimità dell'area di lavoro.

Nome: protezione delle mani
Posizione: In prossimità dell'area di lavoro.

Nome	Realizzazione percorso pedonale Categoria: opere in ferro		
Descrizione	Realizzazione di parapetto pedonale in metallo zincato certificato secondo la norma ISO-EN-14122-3.		
Attrezzature	Utensili elettrici/flessibile (smerigliatrice) Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Sostanze	Trattamenti, protettivi e finiture per legno/vernice oleo-resinose in solventi		
Altri	finiture esterne/verniciatura opere in ferro		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	possibile	grave
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave
	contatto con sostanze tossiche	improbabile	modesta
	inalazioni vapori	molto probabile	grave
	incendio	possibile	grave
	<p>Misure preventive e protettive: L'opera provvisoria adoperata deve essere regolare e devono essere presenti le protezioni prescritte. Quando il lavoro è svolto ad altezza superiore a metri 2,00 utilizzare trabattelli regolamentari o ponti su cavalletti regolamentari dotati di parapetto su tutti i lati. La zona di lavoro deve essere interdetta con apposite segnalazioni ed i luoghi di transito devono essere protetti. La zona sottostante i lavori deve essere interdetta e i passaggi obbligatori devono essere protetti. Nella zona di lavoro non ci devono essere potenziali sorgenti d'innesco d'incendio.</p>		
Adempimenti	Consultare preventivamente la scheda tecnica del prodotto		
Valutazione rumore	Addetto sabbiatrice 104,4 dB(A) Generico 86,8 dB(A) Generico 83,3 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori		
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	realizzazione portale in acciaio Categoria: Opere in ferro		
Descrizione	Realizzazione di struttura in acciaio zincato, prodotta e assemblata in officina, da montare secondo progetto esecutivo strutturale.		
Attrezzature	Macchine per il sollevamento di persone/autocestello Utensili elettrici/trapano avvitatore elettrico Utensili elettrici/saldatore elettrico ad arco		
Opere provvisionali	Sicurezza/linea di ancoraggio per cintura di sicurezza		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta in piano	possibile	grave
	caduta di materiali dall'alto	possibile	grave
	Elettrocuzione	possibile	gravissima
	Investimento	improbabile	grave
	Misure preventive e protettive: La realizzazione dei punti di ancoraggio deve avvenire operando da posizione sicura su autocestello o su ponte su ruote o su piattaforma su carro. Realizzati i punti di ancoraggio e le linee di ancoraggio, prima dell'uso, effettuare le prove previste dalla norma UNI EN 795/1998. Nel caso di un intervento che coinvolge una strada pubblica posizionare la segnaletica informativa per l'utenza stradale conforme al Codice della Strada e alle indicazioni progettuali. Installare gli sbarramenti e/o le delimitazioni necessarie. Controllare il percorso dei cavi di alimentazione al fine di impedire che possano essere interessati da fenomeni di usura o tranciatura.		
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Generico < 80,0 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Avvertimento	Nome: caduta materiali dall'alto Posizione: - Nelle aree di azione dell'autogru.		
	Nome: carichi sospesi Nelle aree di azione dell'autogru. In corrispondenza della salita e discesa dei carichi.		
	Nome: pericolo di caduta Posizione: In prossimità dell'apertura a cielo aperto. Nella zona di intervento.		
Divieto	Nome: vietato gettare materiali dai ponteggi Posizione: Sui ponteggi.		
	Nome: vietato passare o sostare Posizione: nei pressi dell'autogru.		

Prescrizione

Nome: cintura di sicurezza

Posizione: In prossimità delle lavorazioni come montaggio, smontaggio e manutenzione degli apparecchi di sollevamento (autogru in particolare).

Nome: protezione dei piedi

Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti.

Dove sostanze corrosive potrebbero intaccare il cuoio delle normali calzature.

Quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).

Nome: protezione del cranio

Posizione: Negli ambienti di lavoro dove esiste pericolo di caduta di materiali dall'alto o di urto con elementi pericolosi.

Nome: protezione delle mani

Posizione: Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine che comportino il pericolo di lesioni alle mani.

Nome	Posizionamento lanterne semaforiche Categoria: segnaletica stradale		
Descrizione	Posa lanterne semaforiche, regolatore, pulsanti di chiamata e pannello di contrasto		
Attrezzature	Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Opere provvisionali	Segregazione area di lavoro		
Altri	Lavori stradali		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta dall'alto	probabile	gravissima
	caduta di materiali dall'alto	probabile	grave
	inalazioni polveri, fibre, gas, vapori	molto probabile	grave
	incendio	possibile	grave
	Misure preventive e protettive: Verificare l'utilizzo di scale, ponti su ruote o su cavalletti ed eventualmente predisporre le mezzepontate (impalcati intermedi). La zona sottostante i lavori deve essere interdetta e i passaggi obbligatori devono essere protetti. Nella zona di lavoro non ci devono essere potenziali sorgenti d'innesco d'incendio.		
Adempimenti	Adottare le misure di protezione dei lavoratori addetti in base al lay-out di cantiere allegato e depositato in cantiere.		
Valutazione rumore	Generico 77,6 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Avvertimento	Nome: caduta materiali dall'alto Posizione: Nei pressi delle lavorazioni		
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento		
	Nome: vietato l'ingresso Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori		
	Nome: vietato passare o sostare Posizione: Nei pressi delle lavorazioni		
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome: protezione del cranio
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome: protezione delle mani
Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

Nome	Allacciamenti elettrici Categoria: impianti		
Descrizione	Posa di cavo elettrico per allacciamento segnaletica nuova e fornitura e posa di corpo a led con ottica stradale pressofuso completo di quadretto di alimentazione		
Attrezzature	Utensili elettrici d'uso corrente Utensili manuali/utensili d'uso corrente		
Altri	Lavori impiantistici		
Rischi particolari	Rischio	Probabilità	Magnitudo
	caduta in piano	possibile	grave
	elettrocuzione	molto probabile	grave
	incendio	possibile	grave
	<p>Misure preventive e protettive: L'opera provvisoria adoperata deve essere regolare e devono essere presenti le protezioni prescritte. Quando il lavoro è svolto ad altezza superiore a metri 2,00 utilizzare trabattelli regolamentari o ponti su cavalletti regolamentari dotati di parapetto su tutti i lati. La zona di lavoro deve essere interdetta con apposite segnalazioni ed i luoghi di transito devono essere protetti. La zona sottostante i lavori deve essere interdetta e i passaggi obbligatori devono essere protetti. Nella zona di lavoro non ci devono essere potenziali sorgenti d'innesco d'incendio.</p>		
Adempimenti	Segregare l'area d'intervento		
Valutazione rumore	Generico 86,8 dB(A) Generico 83,3 dB(A)		
<u>Segnaletica</u>			
Divieto	Nome: vietato fumare Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: vietato l'accesso Posizione: In prossimità degli accessi all'area dei lavori		
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		
	Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.		

Nome	recinzione con elementi in ferro, rete, ... Categoria: Recinzione
Descrizione smantellamento	Rimozione ed allontanamento degli elementi di recinzione provvisoria di cantiere, ritiro segnaletica e pulizia finale.
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/smantellamento recinzioni e pulizia finale
Valutazione rumore	Generico 77,6 db(A) Autista autocarro 77,6 dB(A)
<u>Segnaletica</u>	
Avvertimento	Nome: pericolo incendio Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.
Prescrizione	Nome: indumenti protettivi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.
	Nome: protezione dei piedi Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.
	Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.
	Nome: protezione delle vie respiratorie Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.

	<p>Nome macchine varie di cantiere Categoria: Macchine di cantiere</p>
<p>Descrizione smantellamento</p>	<p>Disinstallazione e allontanamento di macchine varie di cantiere (tipo betoniera, impastatrice, molazza, ...).</p>
	<p>Attrezzature Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente</p>
	<p>Altri organizzazione cantiere -smantellamento-/disinstallazione di macchine varie di cantiere</p>
<p>Valutazione rumore</p>	<p>Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 db(A)</p>
<p><u>Segnaletica</u></p>	
	<p>Prescrizione</p> <p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Nome	impianto elettrico di cantiere Categoria: Impianti
Descrizione smantellamento	Smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere Lo smantellamento dell'impianto elettrico di cantiere dovrà avvenire a fine lavori e solo ad impianto disattivato (fuori tensione).
Attrezzature	Macchine movimento di terra/escavatore idraulico Utensili elettrici/trapano elettrico Utensili elettrici/utensili elettrici portatili Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Opere provvisionali	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale doppie
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/smantellamento impianti
Valutazione rumore	Trapano elettrico 81,2 dB(A) Operatore escavatore 88,1 dB(A) Generico 82,7 dB(A)
<u>Segnaletica</u>	
Prescrizione	<p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Nome	baracche di cantiere Categoria: Baraccamenti
Descrizione smantellamento	Smontaggio ed allontanamento di baracche da assemblare in cantiere o monoblocco.
Attrezzature	Macchine per il trasporto/autocarro Macchine per il trasporto/autocarro con braccio gru Macchine per sollevamento materiali/autogru Utensili manuali/utensili d'uso corrente
Opere provvisorie	Servizio/ponti su ruote Servizio/scale a mano Servizio/scale doppie
Altri	organizzazione cantiere -smantellamento-/smontaggio baracche di cantiere
Valutazione rumore	Autista autocarro 77,6 dB(A) Addetto autogrù 84,0 dB(A) Generico 77,6 dB(A)
<u>Segnaletica</u>	
Prescrizione	<p>Nome: protezione dei piedi Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione del cranio Posizione: Dove si compiono lavori di carico o scarico di materiali pesanti. Nei pressi dell'area d'intervento.</p> <p>Nome: protezione delle mani Posizione: Nei pressi dell'area d'intervento.</p>

Legenda

Descrizione

 Intero cantiere

**Elenco dei presidi di sicurezza
d'uso comune e relative misure
di coordinamento**

Ai sensi dell'all. XV, comma 2.1.2, lett. f), del D.Lgs. 81/08, si fornisce l'elenco degli apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva di cui si prevede l'uso comune in cantiere e le relative prescrizioni.

baracche di cantiere

impianto elettrico di cantiere

macchine varie di cantiere

recinzione con elementi in ferro, rete, ...

ponti su ruote

scale doppie

autocarro con braccio gru

betoniera a bicchiere

cesoie elettriche

escavatore idraulico

utensili d'uso corrente

utensili elettrici portatili

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
	COSTI INCLUSI NEI PREZZI UNITARI					
DPI.001	Protezioni del Capo					
DPI.001.001	Casco di protezione in polietilene HD (UNI EN 397) con bordatura regolabile e fascia antisudore. Costo mensile	cad.	4,00	1,00	0,70	2,80
DPI.001.004	Cuffia antirumore da elmetto con attacchi universali, compreso il materiale di ricambio. Costo mensile	cad.	4,00	1,00	2,20	8,80
	Protezioni del Capo Totale categoria euro					11,60
DPI.007	Protezioni dei piedi e delle gambe					
DPI.007.002	Scarpe di sicurezza con puntale d'acciaio (UNI EN 345). Costo mensile	paia	4,00	1,00	4,20	16,80
	Protezioni dei piedi e delle gambe Totale categoria euro					16,80
ORG.010	Segnaletica di sicurezza					
ORG.010.006	Cartello di divieto in alluminio quadrato lato mm 125 posato a pavimento. Costo per un anno	cad.	10,00	0,30	0,90	2,70
ORG.010.012	Cartello di obbligo (prescrizione) in alluminio quadrato lato mm 125 posato a pavimento. Costo per un anno	cad.	10,00	0,30	0,90	2,70
ORG.010.027	Segnale di avvertimento in lamiera rifrangente triangolare lato mm 600 su palo spostabile. Costo per un anno	cad.	1,00	0,30	25,00	7,50
	Segnaletica di sicurezza Totale categoria euro					12,90
ORG.012	Presidi sanitari					
ORG.012.001	Pacchetto di medicazione (art. 29 DPR 303/56 e art. 1 DM 28 luglio 1958): 1 flacone di sapone liquido, 1 flacone disinfettante 250cc, 1 pomata per scottature, 2 bende garza h.5 cm, 1 benda garza h.7 cm, 5 confezioni, 10 garze sterili 10x10 cm, 1 flacone di pomata antistaminica, 1 paio di forbici, 2 sacchetti di cotone da 50 g, 5 garze sterili 18x40 cm, 2 confezioni da 2 paia di guanti in vinile, 2 flaconi di acqua ossigenata, 1 flacone di clorossidante elettrolitico, 1 pinzetta sterile da 9 cm, 1 rocchetto di cerotto 2,5cm x 5m., 20 cerotti 2x7cm., 2 lacci emostatici, 1 confezione di ghiaccio istantaneo, 2 sacchetti di polietilene monouso, 1 termometro clinico, 1 elenco del contenuto.	cad.	1,00	1,00	30,00	30,00
	Presidi sanitari Totale categoria euro					30,00
PROG.001	Progettazione sicurezza					
PROG.001.018	Rapporto di valutazione del rischio rumore, di cui all'art. 40 del DLgs. n. 277/91, eseguita secondo quanto disposto dall'art. 16 del DLgs. n. 494/96.	cad.	1,00	1,00	155,70	155,70
	Progettazione sicurezza Totale categoria euro					155,70
REC	Recinzioni					

Codice	Categoria/Descrizione	UM	Quantità	Durata	Prezzo	Totale
REC.102	Recinzione metallica in opera costituita da pannelli in rete elettrosaldata delle dimensioni indicative di 3,50x2,00 su basette in blocchi prefabbricati di cemento compreso il trasporto il montaggio e lo smontaggio finale. Il prezzo è di fornitura e quindi si riferisce a tutto il periodo di utilizzo in cantiere.	ml	20,00	1,00	12,00	240,00
	Recinzioni Totale categoria euro					240,00
	costi inclusi nei prezzi unitari Totale euro					467,00
	COSTI SPECIALI NON INCLUSI NEI PREZZI UNITARI					
DPC.004	Protezioni contro la caduta dall'alto					
DPC.004.007	Noleggio piattaforma elevatrice aerea rotante rispondente alle norme ispeps, installata su autocarro, con braccio a piu' snodi a movimento idraulico, compreso l'operatore ed ogni onere connesso per il tempo di effettivo impiego. Con sollevamento della navicella fino a mt.12. Costo primo mese.	cad	1,00	1,00	233,00	233,00
	Protezioni contro la caduta dall'alto Totale categoria euro					233,00
DPI.010	Dispositivi anticaduta					
DPI.010.003	Imbracatura anticaduta costituita da bretelle, cosciali e cintura di posizionamento con attacco dorsale o sternale e dispositivo di collegamento (con la linea di ancoraggio) regolabile da 0 a 2 metri. Costo mensile	cad.	2,00	1,00	25,00	50,00
	Dispositivi anticaduta Totale categoria euro					50,00
	costi speciali non inclusi nei prezzi unitari Totale euro					283,00
	TOTALE COMPUTO euro					750,00
	di cui costi inclusi nei prezzi unitari					467,00
	costi speciali non inclusi nei prezzi unitari					283,00

Accettazione del PSC da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi

Ai sensi dell'art. 96 comma 2 del D.Lgs. 81/08 i soggetti di seguito elencati sottoscrivono per accettazione il seguente Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Impresa appaltatrice

Coop. Trasporti e Scavi Anzola S.c.a.r.l.

Impresa appaltatrice

Impresa appaltatrice

Impresa subappaltatrice

Impresa subappaltatrice

Segnaletica

Avvertimento

carichi sospesi



pericolo di caduta



pericolo incendio



Divieto

vietato fumare



vietato l'ingresso



vietato passare sotto il raggio della gru



Prescrizione

indumenti protettivi



protezione degli occhi



protezione dei piedi



protezione del cranio



protezione delle mani

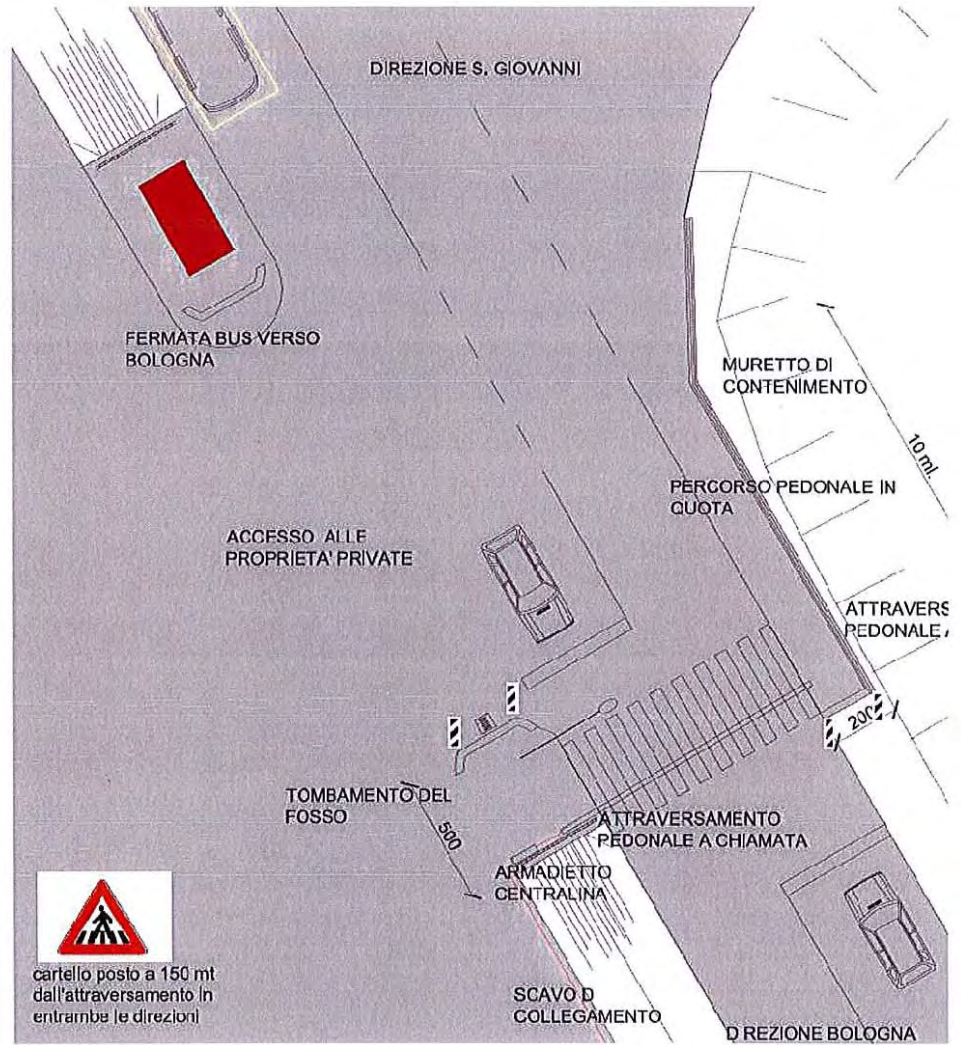


protezione dell'udito



ALLEGATI

Lista allegati Stralcio planimetrico della zona dell'intervento con localizzazione del cantiere



COMUNE DI ANZOLA DELL'EMILIA

PROVINCIA DI BOLOGNA

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE

Numero Delibera **88** del **26/08/2015**

AREA TECNICA

OGGETTO

APPROVAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO DELLE OPERE NECESSARIE ALLA REALIZZAZIONE DI UN PORTALE SEMAFORICO PER L'ATTRAVERSAMENTO PEDONALE SULLA SP 568.

PARERI DI CUI ALL' ART. 49 DEL DECRETO LEGISLATIVO 18.08.2000 N. 267

<p>IL DIRETTORE DELL'AREA INTERESSATA</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' TECNICA esprime parere: FAVOREVOLE</p> <p>IL DIRETTORE AREA TECNICA</p> <p>Data 21/08/2015</p> <p>PREMI ANGELO</p>
<p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO / FINANZIARIA E CONTROLLO</p>	<p>Per quanto concerne la REGOLARITA' CONTABILE esprime parere: FAVOREVOLE</p> <p>IL DIRETTORE AREA ECONOMICO/FINANZIARIA E CONTROLLO</p> <p>Data 21/08/2015</p> <p>BARBIERI CLAUDIA</p>

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA COMUNALE NR. 88 DEL 26/08/2015

Letto, approvato e sottoscritto.

IL VICE SINDACO
MARCHESINI LORIS

IL SEGRETARIO GENERALE
CICCIA ANNA ROSA

ANZOLA DELL'EMILIA, Lì 04/09/2015