

**MINISTERO  
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI  
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**



**COMUNE DI TORINO**



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO  
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**


**PROGETTAZIONE DEFINITIVA  
Lotto costruttivo 1: Rebaudengo – Bologna**

<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		 <b>INFRASTRUTTURE per la mobilità</b>												<b>INFRATRASPORTI S.r.l.</b>								
<b>DIRETTORE PROGETTAZIONE</b> Responsabile integrazione discipline specialistiche	<b>COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</b>																					
<b>Ing. R. Crova</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	<b>Ing. F. Cocito</b> Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 8785X	<b>LINEA: OPERE CIVILI AL RUSTICO, FINITURE ARCHITETTONICHE, IMPIANTI (DI SISTEMA E NON) PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO ALLEGATO 10 – RECINZIONI DI CANTIERE</b>																				
ELABORATO										REV.		SCALA	DATA									
										Int.	Est.											
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi										MT	L2	T1	A1	D	SIC	GEN	R	011	0	0	-	31/01/2022

**AGGIORNAMENTI**

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/01/22	IEC	Gle	FCo	RCr
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 1</td> <td>CARTELLA</td> <td>18</td> <td>11</td> <td>MTL2T1A1D</td> <td>SICGENR011</td> </tr> </table>						LOTTO 1	CARTELLA	18	11	MTL2T1A1D	SICGENR011	<b>STAZIONE APPALTANTE</b>  DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio  RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro					
LOTTO 1	CARTELLA	18	11	MTL2T1A1D	SICGENR011												

 <b>CITTA' DI TORINO</b>	<b>Metropolitana di Torino – Linea 2</b> <b>Tratta: Politecnico – Rebaudengo</b> <b>Lotto costruttivo 1: Rebaudengo – Bologna</b>
PSC – Allegato 10: Recinzioni di cantiere	11_MTL2T1A1DSICGENR011-0-0

## INDICE

<b>1. TIPOLOGIE BASAMENTI .....</b>	<b>3</b>
1.1 TELAIO A TERRA .....	3
1.2 BARRIERA DI SICUREZZA IN C.A. TIPO NEW JERSEY .....	3
1.3 ANCORAGGIO DIRETTO A TERRA .....	4
<b>2. TIPOLOGIE PANNELLATURE .....</b>	<b>4</b>
2.1 PANNELLATURA IN GRIGLIATO TIPO ORSO GRILL.....	4
2.2 PANNELLATURE IN LAMIERA DI ACCIAIO FORATA.....	4
2.3 PANNELLATURA IN MULTISTRATO .....	5
2.4 PANNELLATURE IN PMMA .....	5
2.5 BARRIERE ANTIRUMORE .....	6
<b>3. CASI PARTICOLARI.....</b>	<b>6</b>
3.1 FINESTRA SU PANNELLO OPACO .....	6
3.2 APPLICAZIONE MISTA .....	7
3.3 CANCELLO DI ACCESSO .....	7
<b>4. ALCUNE INDICAZIONI SULL'APPLICAZIONE DELLE VARIE TIPOLOGIE IN FUNZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI CANTIERI .....</b>	<b>7</b>
<b>5. PANNELLI DI COMUNICAZIONE E RIVESTIMENTI IN SCOTCH-PRINT .....</b>	<b>8</b>

## DISEGNI ALLEGATI

Si allegano a titolo esemplificativo, i seguenti schemi grafici relativi alle diverse tipologie di recinzione, che potrebbero essere impiegate in cantiere:

- Tav. 1 Telaio a terra e grigliato
- Tav. 2 Telaio a terra e lamiera forata
- Tav. 3 Telaio a terra e multistrato
- Tav. 4 Telaio a terra e PMMA
- Tav. 5 New jersey e grigliato
- Tav. 6 New jersey e lamiera forata
- Tav. 7 New jersey e multistrato
- Tav. 7bis New jersey e barriera antirumore
- Tav. 8 Ancoraggio diretto a terra e grigliato
- Tav. 9 Ancoraggio diretto a terra e lamiera forata
- Tav. 10 Ancoraggio diretto a terra e multistrato
- Tav. 11 Finestra su pannello opaco
- Tav. 12 Applicazione mista
- Tav. 13 Cannello

## **1. TIPOLOGIE BASAMENTI**

### **1.1 TELAIO A TERRA**

La recinzione in **telai di acciaio**, fissati a terra su scarpe metalliche di sostegno eventualmente ancorate sul terreno, può essere utilizzata in cantieri i cui perimetri non sono interessati da traffico veicolare.

All'interno dei telai potranno essere inseriti i vari tipi di pannellature previsti, a seconda delle specifiche esigenze dei cantieri (vedi punto 2 "Tipologie pannellature"). I giunti non in linea dei telai saranno realizzati a mezzo di L profilati a freddo zincati per angoli retti o pressopiegati zincati (sp. 5 mm) per angoli non ortogonali.

Nel caso la recinzione venga usata anche come barriera acustica, i giunti dovranno essere sigillati con giunti in profilato di neoprene del tipo Joint FB20.

Il montaggio delle pannellature può essere effettuato all'interno del telaio tramite pressori in acciaio zincato attraverso asole poste sui montanti verticali del telaio, oppure all'esterno del telaio mediante nastro biadesivo di schiume poliuretaniche tipo 3M 4032 disposto lungo tutto il perimetro esterno del profilato ad U del telaio.

### **1.2 BARRIERA DI SICUREZZA IN C.A. TIPO NEW JERSEY**

Nei cantieri con traffico limitrofo sarà utilizzata come basamento per la recinzione una barriera di sicurezza in c.a. tipo New Jersey, altezza 100 cm e larghezza alla base 62 cm, completa di quattro piastre di collegamento in acciaio S235JR zincato a caldo (280x75x10) e delle relative barre filettate ( $\varnothing 24$ ) con dadi M24 e rondelle, eseguite in calcestruzzo confezionato con cemento tipo II/A-LL 42,5R, con classe di resistenza C35/45, ed idoneamente armati con barre ad aderenza migliorata B 450 A/C controllato in stabilimento.

Su questa base potranno essere installate pannellature trasparenti (PMMA, grigliato) o opache (lamiera, multistrato) o barriere antirumore, a seconda delle esigenze specifiche dei vari cantieri.

In relazione al tipo di strada, al tipo di traffico ed alla tipologia delle barriere (spartitraffico / bordo laterale), si ritiene che le stesse debbano rispondere almeno alla classe di contenimento H1 con crash-test positivo, ai sensi del DM 2367/2004 e della norma europea UNI EN 1317.

Le barriere di sicurezza dovranno essere costruite da azienda in possesso di certificazione di sistema di qualità UNI EN ISO 9001:2008, certificato da ICMQ e certificato CE.

L'Appaltatore dovrà fornire la verifica di stabilità delle recinzioni in new jersey (almeno a spinta e a ribaltamento) sotto l'azione dei carichi prevedibili dalle vigenti normative, redatta e firmata da tecnico abilitato, e certificare la corretta posa delle stesse, allegando le relative schede tecniche e certificazioni di conformità dei materiali utilizzati.

### **1.3 ANCORAGGIO DIRETTO A TERRA**

Nei cantieri senza traffico veicolare limitrofo, il basamento della recinzione potrà essere realizzato attraverso fondazione diretta a terra, mediante realizzazione di **plinto di fondazione in cls** di dimensioni adeguate, con braga in metallo sagomata a doppio "T" per l'alloggiamento del montante verticale, affogata nella gettata di cls.

## **2. TIPOLOGIE PANNELLATURE**

### **2.1 PANNELLATURA IN GRIGLIATO TIPO ORSO GRILL**

Pannelli in grigliato metallico da collegare alla struttura di supporto.

Il grigliato è realizzato attraverso l'unione a mezzo di elettrofusione di elementi piatti verticali (indicativamente 25x3 mm, passo 60-65 mm e tondi orizzontali Ø 5 mm, passo 120-140 mm). Il pannello è concluso inferiormente e superiormente con cornici (25x4 mm) saldate ai profili verticali.

Tutta la struttura del grigliato è realizzata con acciaio FE 360 B (UNI EN 10025), zincata a caldo (UNI 5744/66) e verniciata a polvere di resine termoindurenti.

Uguali caratteristiche avranno tutti gli altri elementi metallici (squadrette, etc.) complementari posti in opera.

La bulloneria e la viteria saranno in acciaio inox.

### **2.2 PANNELLATURE IN LAMIERA DI ACCIAIO FORATA**

Il pannello è realizzato in acciaio fosfatato verniciato sagomato dello spessore di 3/10 di millimetro con bordi ripiegati e nervature ortogonali ad  $\Omega$  poste ad un interasse massimo di 70 cm della medesima lamiera.

Le lastre saranno conformi alla norma EN 10147 e calcolate secondo le istruzioni CNR 10022/84 e raccomandazioni AIPPEG.

Le lamiere saranno collegate o per saldatura a punti o tramite rivetti.

Tutti i profilati e le parti metalliche saranno in acciaio FE 360 B (UNI 10025) formati a freddo e zincati a caldo (UNI 5744).

#### **Posa in opera**

Può essere eseguita con fissaggio meccanico costituito da viti autofilettanti e/o automaschianti in acciaio verniciato autopassivato con rondella cava incorporata oppure a mezzo di nastri biadesivi acrilici con supporto in schiuma poliuretanica tipo nastro 3M 4032 lungo tutto il perimetro.

Le lastre dovranno essere verniciate a spruzzo o a pennello con pitture nitroacriliche, colore RAL, indicato dalla direzione lavori.

### 2.3 PANNELLATURA IN MULTISTRATO

Pannellatura multistrato di compensati di pino incollati con resine fenoliche degli spessori di mm 15 o mm 25 a due facce levigate con faccia chiusa con nodi e pastiglie e retro chiuso con nodi e riparazioni con stucco.

I multistrati in legno compensato si intendono forniti con le seguenti caratteristiche:

- Tolleranze sulla lunghezza e larghezza: ( $\pm 5$ mm);
- Tolleranze sullo spessore: ( $\pm 1$  mm; umidità non maggiore del 12% misurata secondo la norma UNI 9021/2);
- Difetti visibili ammessi come da norma UNI 3016 e ISO 1029;
- Trattamenti preservanti, idrorepellenti e igroregolanti con finitura impregnante incolore a mezzo di penetrazione profonda come da norma DIN 52618;
- Carico di rottura alla flessione maggiore di 500 daN/cm<sup>2</sup>.
- La tinteggiatura sarà effettuata a pennello, spruzzo o immersione con prodotti di finitura impregnante e protettiva colorato secondo la prescrizione della direzione lavori.

#### Posa in opera

Sulla barriera è montato un telaio costituito da tubi da ponteggio fissati nelle apposite cavità a cui sono connessi profilati, in acciaio FE 360 B (UNI 10025) formati a freddo e zincati a caldo (UNI 5744), ad  $\Omega$  orizzontali. A questi sono collegati a mezzo di viteria autofilettanti in acciaio zincato i pannelli di multistrato.

I bordi superiore e inferiore della pannellatura saranno protetti da guide aderenti in pvc.

In ogni caso devono essere assicurate l'orizzontalità, la verticalità e la corretta adiacenza degli elementi.

### 2.4 PANNELLATURE IN PMMA

Le lastre di polimetilmetacrilato estruso, spessori variabili tra 6 e 16 mm in funzione delle caratteristiche di insonorizzazione e di resistenza meccanica richieste dallo specifico cantiere.

Certificazione all'origine ZTV-Lsw 88 relativa a:

- Riflessione del rumore
- Spinta del vento
- Stabilità dimensionale
- Resistenza al fuoco
- Resistenza al lancio dei sassi
- Resistenza all'invecchiamento e alla corrosione
- Densità DIN 53479 1.19 g/cm<sup>3</sup>
- Modulo elastico DIN 53457 3300 N/mm<sup>2</sup>
- Resistenza a flessione DIN 53452 70 N/mm<sup>2</sup>
- Tempo di rammollimento Vicat DIN 53460 95 °C

- |                                   |             |               |
|-----------------------------------|-------------|---------------|
| – Coeff. Di dilatazione term.lin. | DIN 53752-A | 0.07 mm/ml °C |
| – Trasmittanza lumin.lastra tras. | DIN 5036    | 92 %          |

Isolamento acustico 35 dB con una lastra in polimetilmetacrilato estruso spessore 16 mm.

### **Posa in opera**

Le lastre sono inserite all'interno del telaio e fissate tramite appositi pressori ai montanti costituenti la struttura portante. Lungo il telaio portante e le altre parti metalliche sono disposte guarnizioni in EPDM compatibile con il PMMA, aventi sezioni ad U e geometria interna del profilo ad alette in modo da consentire la dilatazione e il ritiro delle lastre, svolgendo così contemporaneamente una funzione di tenuta delle stesse, di ammortizzatore tra lastra e telaio e di isolante tra i materiali.

## **2.5 BARRIERE ANTIRUMORE**

Dato il carattere temporaneo dei cantieri, la barriera mobile può essere riutilizzata e rimodulata in base alle varie necessità, senza opere di fondazione. La barriera mobile prevede l'installazione su New Jersey e può avere altezze da 3 a 5 m (NJ compreso). La struttura portante della barriera è costituita da montanti del tipo HE con piastra di base in acciaio al carbonio e realizzati nel rispetto delle NTC 2008.

La protezione superficiale dovrà essere realizzata mediante:

1. zincatura a caldo per immersione, in accordo alla Norma UNI EN 1461;
2. verniciatura con applicazioni di polveri poliestere elettrostatiche termoindurenti con polimerizzazione in forno. Spessore minimo complessivo 180 µm.

La struttura portante deve essere fornita completa di Dichiarazione di Prestazione (DoP) secondo la norma UNI EN 1090 (obbligatoria da luglio 2014).

### **Posa in opera**

Le lastre sono saldamente ancorate al new jersey, mediante un sistema di piastre e tasselli, i cui fori devono essere riempiti con resina epossidica o malta reoplastica tipo EMACO, al fine di garantire la sicurezza statica della barriera. Oltre i 3 m di altezza, la struttura è integrata da rinforzi laterali antiribaltamento in acciaio.

## **3. CASI PARTICOLARI**

### **3.1 FINESTRA SU PANNELLO OPACO**

Nei casi in cui sarà scelta la tipologia di pannello opaco in multistrato o in lamiera forata, potrebbe verificarsi l'esigenza di creare uno o più accessi visivi all'area, una sorta di finestra trasparente che consenta di vedere dall'esterno all'interno dell'area di cantiere.

Tale finestra sarà realizzata con un telaio composto da profilati a "C" in acciaio con inserita una guaina di neoprene con funzione di isolante alle vibrazioni ed una lastra di plexiglas dello spessore di mm 12. Nel caso in cui sia necessario garantire un certo livello di isolamento acustico il plexiglas potrà essere sostituito con una lastra in PMMA delle caratteristiche precedentemente descritte.

### **3.2 APPLICAZIONE MISTA**

In molti casi si potrebbe verificare la necessità di utilizzare, nell'ambito della stessa area di cantiere, diverse tipologie di pannellature di recinzione, a titolo di esempio si riporta, nei disegni allegati alla presente, l'esemplificazione di un caso.

### **3.3 CANCELLO DI ACCESSO**

Affinché l'intero sistema di recinzione risponda all'obiettivo individuato dal Manuale dei cantieri di rendere le strutture di cantiere un elemento di arredo urbano, in grado di rispondere sia ad esigenze di sicurezza, sia ad esigenze estetiche e ambientali, è necessario che tutti i particolari siano curati e realizzati con precise caratteristiche.

E' pertanto importante che anche i punti di accesso, sia dei mezzi che delle persone, alle aree di cantiere abbiano le stesse caratteristiche delle strutture perimetrali.

I cancelli di accesso alle aree di cantiere saranno realizzati quindi in conformità, per ogni singola area, con la tipologia di recinzione prevalente.

## **4. ALCUNE INDICAZIONI SULL'APPLICAZIONE DELLE VARIE TIPOLOGIE IN FUNZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEI CANTIERI**

Per tutte le aree di cantiere perimetralmente interessate da traffico veicolare sarà necessario adottare per il basamento la tipologia in C.A. tipo new jersey.

Per le aree non interessate da traffico veicolare il basamento potrà essere realizzato utilizzando le altre due tipologie, in funzione delle specifiche esigenze dei singoli cantieri. Ad esempio l'ancoraggio diretto a terra sarà utilizzato solo laddove sia possibile lo scavo, senza recare danno a pavimentazioni o altro.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle varie tipologie di pannellature si possono indicare i seguenti casi non esaustivi:

- **recinzioni trasparenti per cantieri rumorosi e con sviluppo di polveri:** potranno essere utilizzati pannelli in PMMA;
- **recinzioni trasparenti per cantieri poco rumorosi e con poco sviluppo di polveri:** potranno essere utilizzate pannellature in grigliato;
- **recinzioni opache:** in questo caso potranno essere utilizzate pannellature in lamiera forata o multistrato.

## **5. PANNELLI DI COMUNICAZIONE E RIVESTIMENTI IN SCOTCH-PRINT**

La comunicazione, che utilizzerà come supporto le recinzioni di cantiere, potrà essere sviluppata attraverso pannelli di dimensioni modulari (modulo base cm.100 x cm.100), realizzati con supporto in forex dello spessore di 4 mm, su cui verrà adesivizzata la stampa contenente le informazioni.

La stampa verrà realizzata su materiale tipo 3M schocth-print da esterno (con garanzia di durata agli agenti atmosferici di almeno 1 anno).

I pannelli saranno montati su telai in legno, che ne consentiranno l'agevole applicazione su tutte le tipologie di recinzione ad esclusione, ovviamente, delle lastre in PMMA.

In alcuni casi particolari la comunicazione prevista potrebbe essere realizzata utilizzando l'intera superficie di un certo tratto di recinzione.

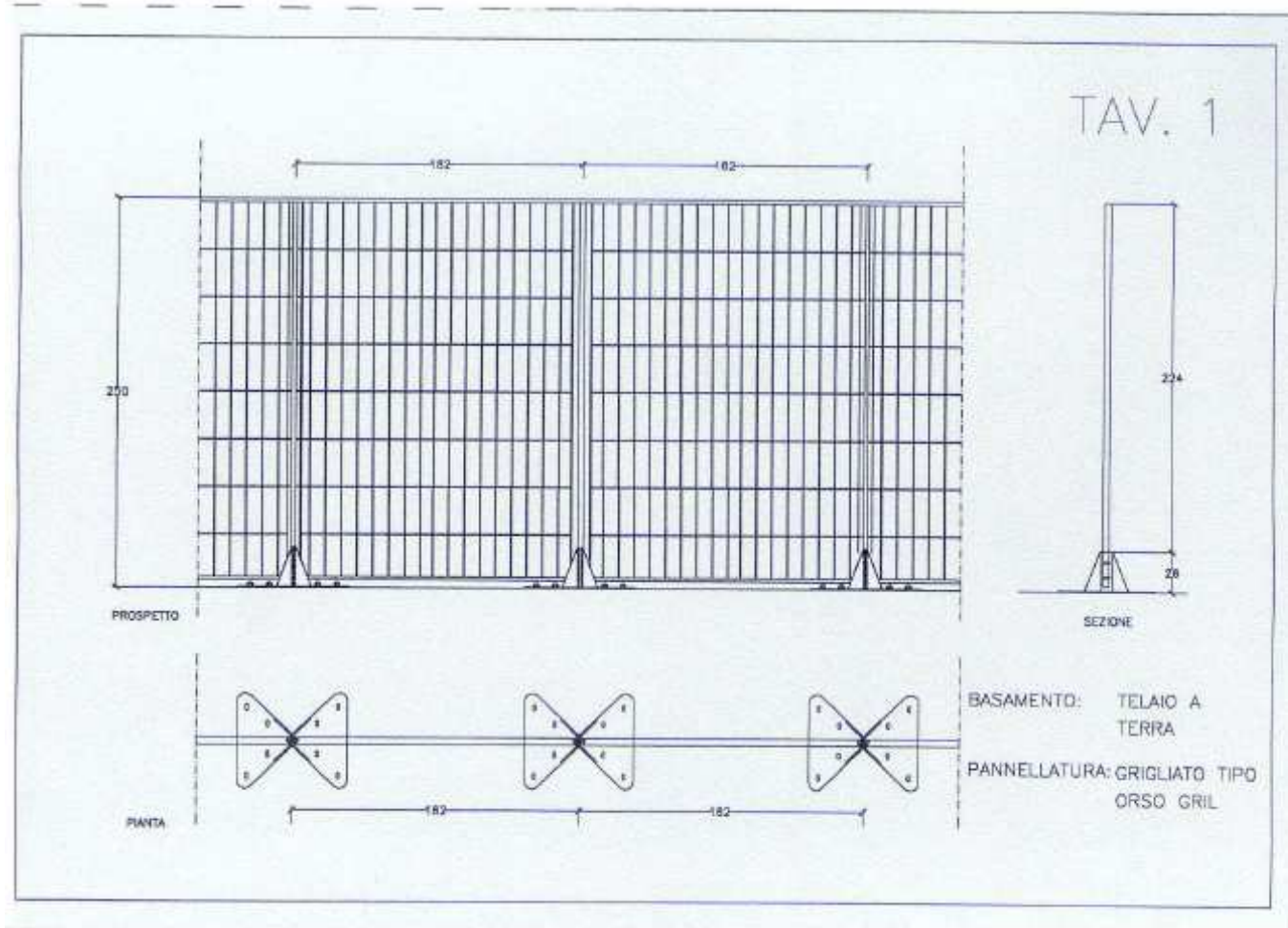
In questi casi la pannellatura della recinzione dovrà essere in multistrato e l'intero tratto sarà rivestito con materiale tipo 3M schocth-print da esterno (con garanzia di durata agli agenti atmosferici di almeno 1 anno), stampato con i contenuti del caso ed adesivizzato direttamente sul multistrato.

### **Nota bene**

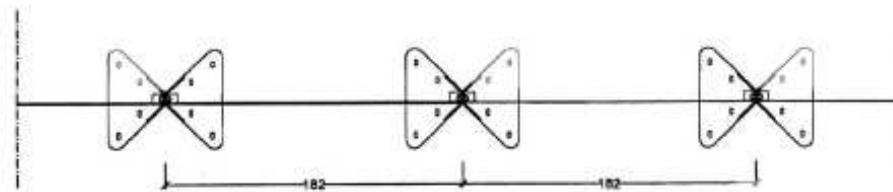
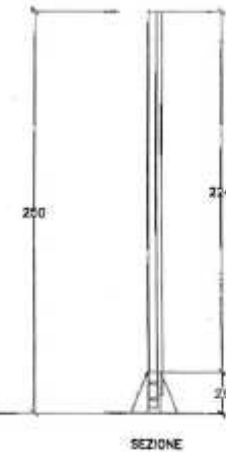
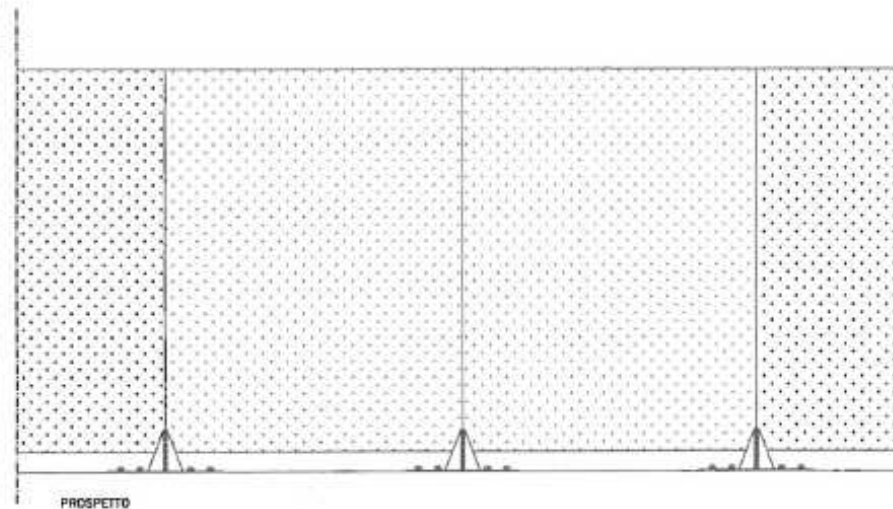
Nel caso in cui l'onere per la progettazione e realizzazione dei pannelli di comunicazione e dei rivestimenti in schocth-print dei singoli cantieri, debba essere a carico dell'impresa, si consiglia di prevederne il costo in capitolato (sia della progettazione che della stampa) indicando un quantitativo minimo di pannelli e di scotch-print che le imprese saranno obbligate a realizzare per ogni cantiere.



**PSC – Allegato 10: recinzioni**



# TAV. 2

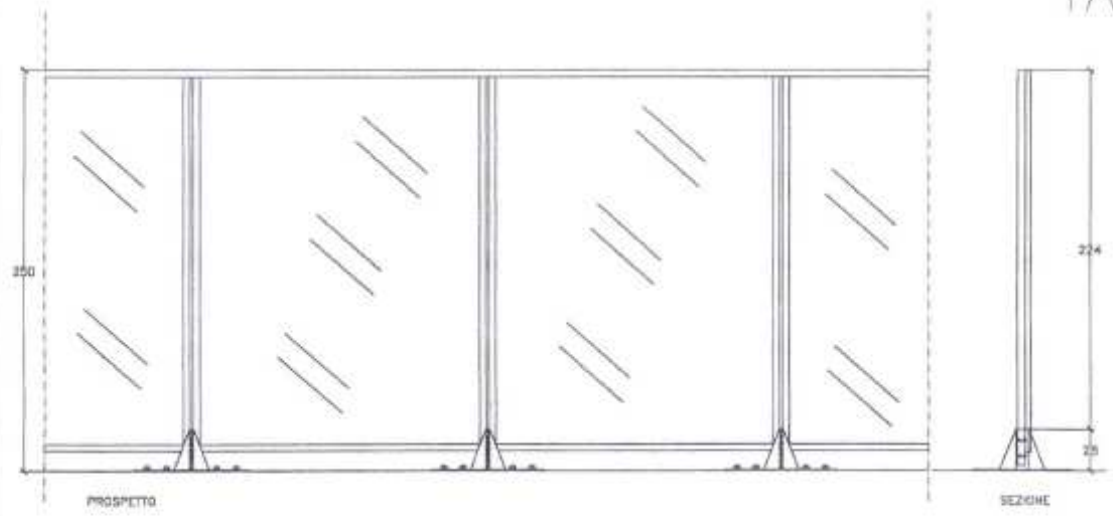


BASAMENTO: TELAIO A  
TERRA.  
PANNELLATURA: LAMIERA  
FORATA

TAV. 3

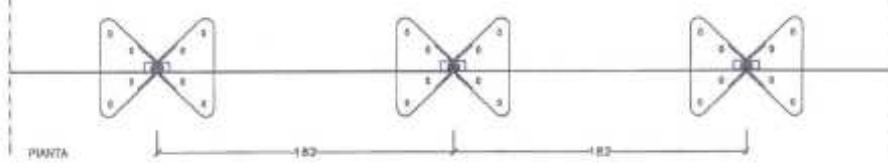


TAV. 4



PROSPETTO

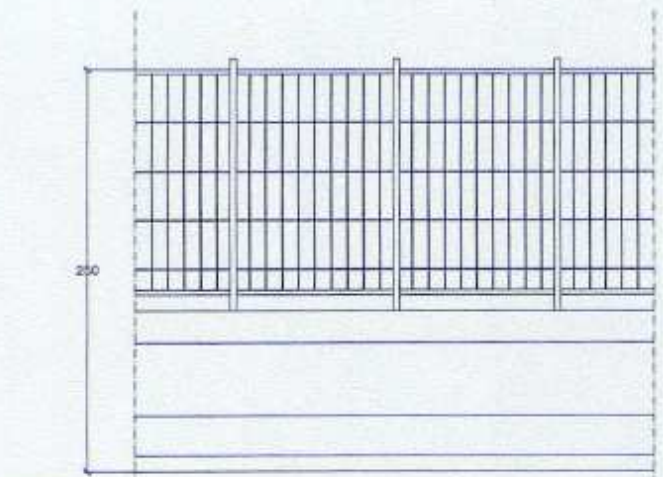
SEZIONE



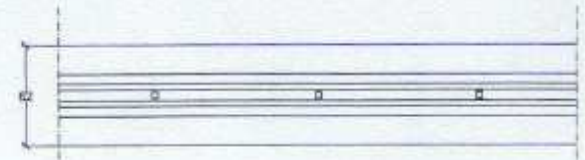
PIANTA

BASAMENTO: TELAIO A  
TERRA  
PANNELLATURA: LASTRA PMMA

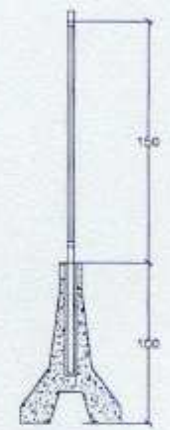
TAV. 5



PROSPETTO



PIANTA

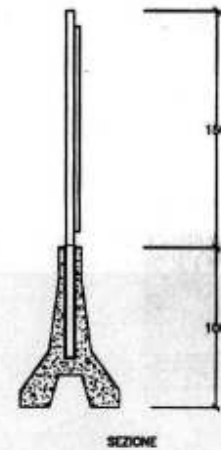
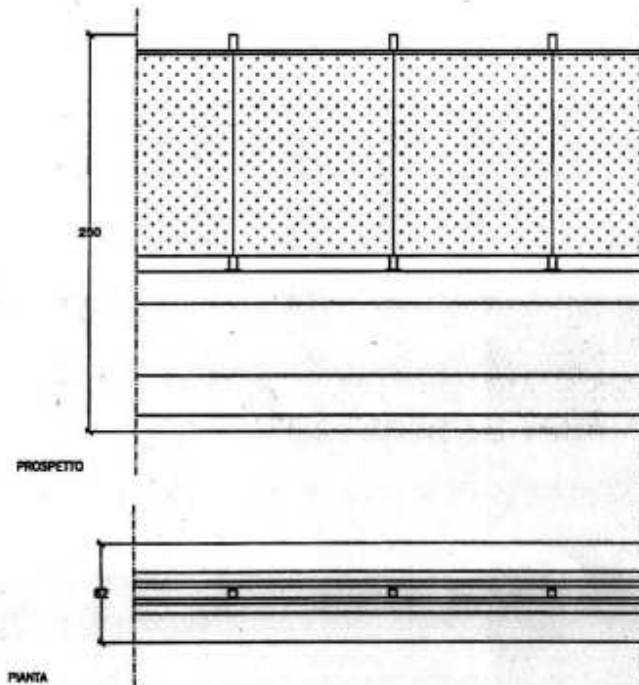


SEZIONE

BASAMENTO: IN c.a. TIPO  
NEW JERSEY

PANNELLATURA: GRIGLIATO TIPO  
ORSO GRIL

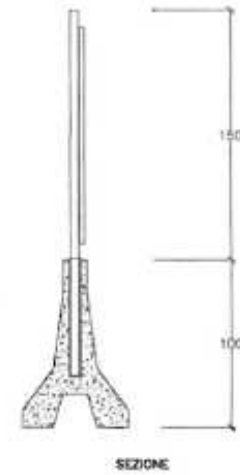
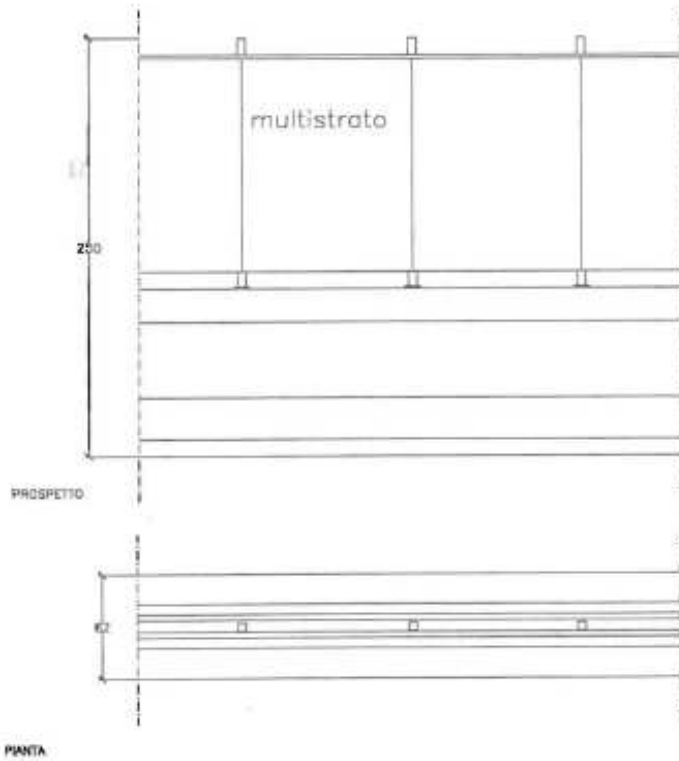
TAV. 6



BASAMENTO: IN c.a. TIPO  
NEW JERSEY

PANNELLATURA: LAMIERA  
FORATA

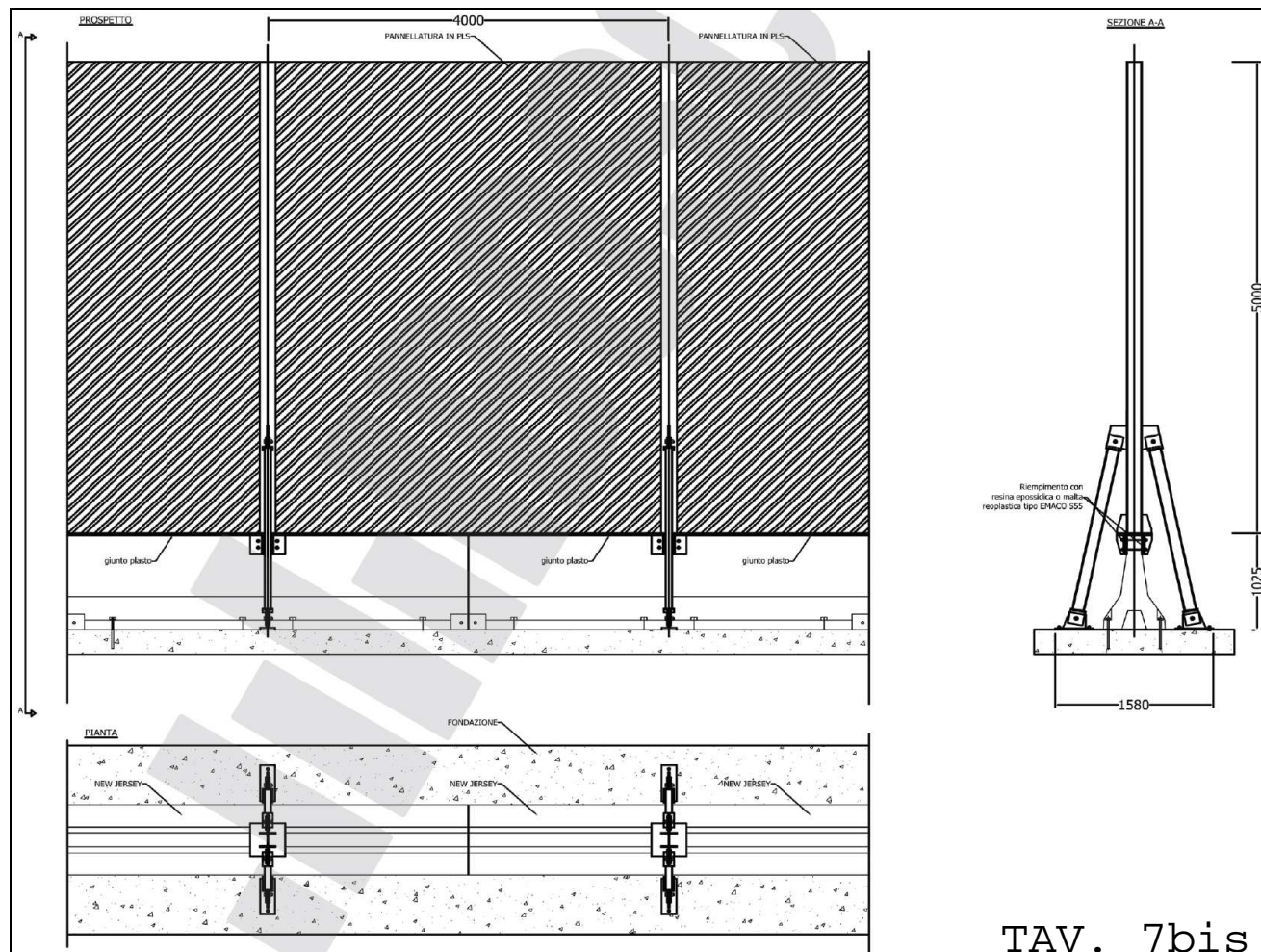
TAV. 7



BASAMENTO: IN c.a. TIPO  
NEW JERSEY

PANNELLATURA: MULTISTRATO

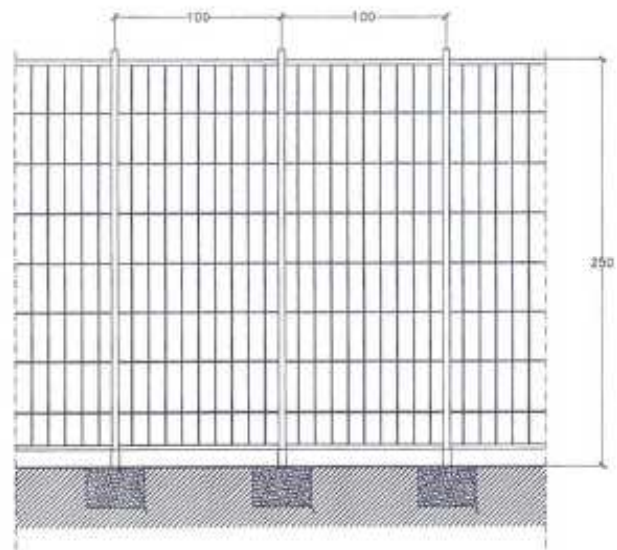




TAV. 7bis



TAV. 8



PROSPETTO

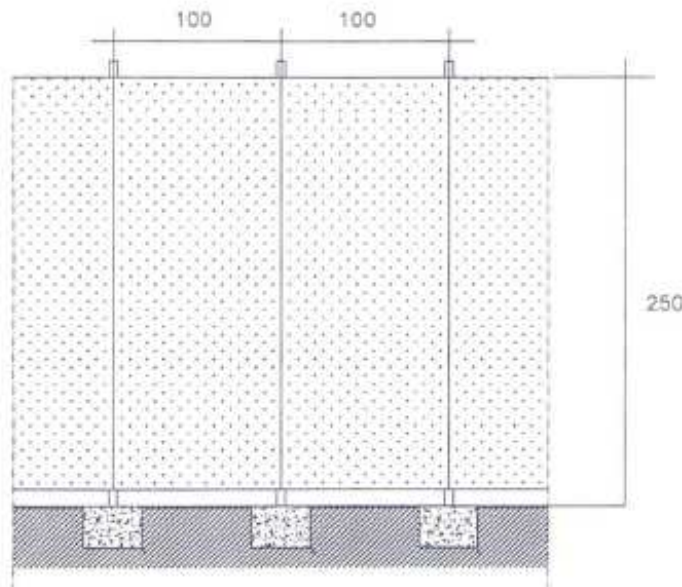


SEZIONE

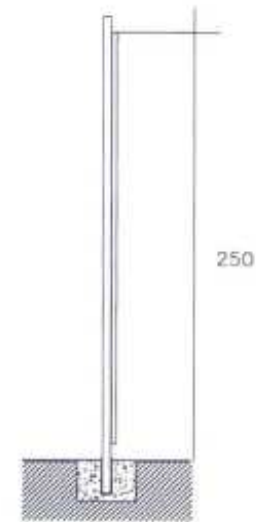
BASAMENTO: FONDAZIONE  
DIRETTA

PANNELLATURA: ORSO GRIL

TAV. 9



PROSPETTO

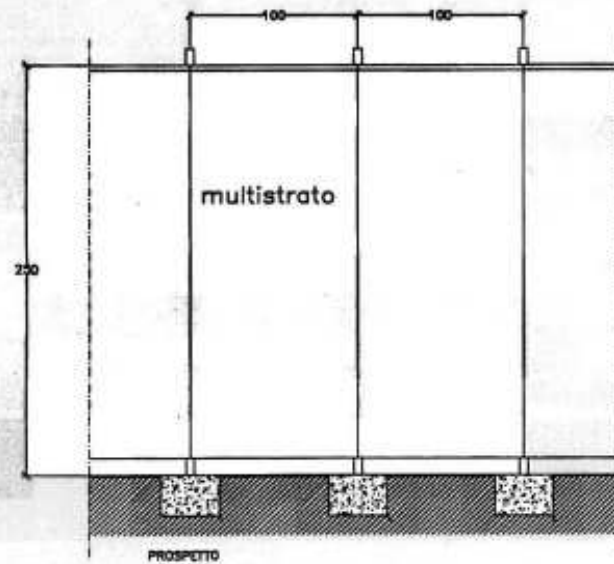


SEZIONE

BASAMENTO: FONDAZIONE DIRETTA

PANNELLATURA: LAMIERA FORATA

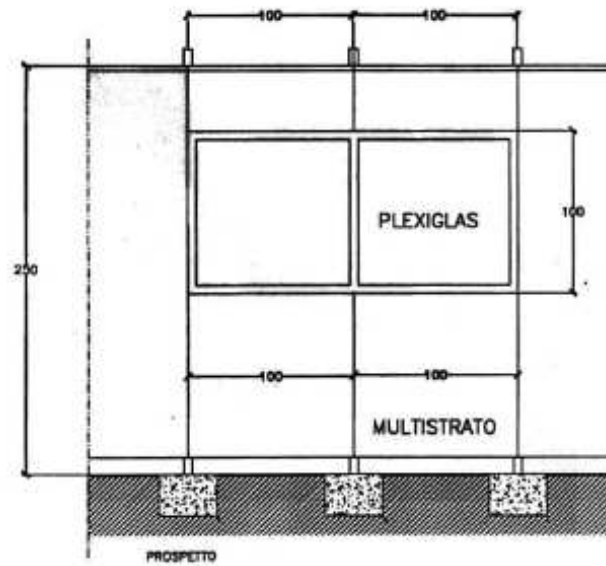
TAV. 10



BASAMENTO: FONDAZIONE DIRETTA

PANNELLATURA: MULTISTRATO

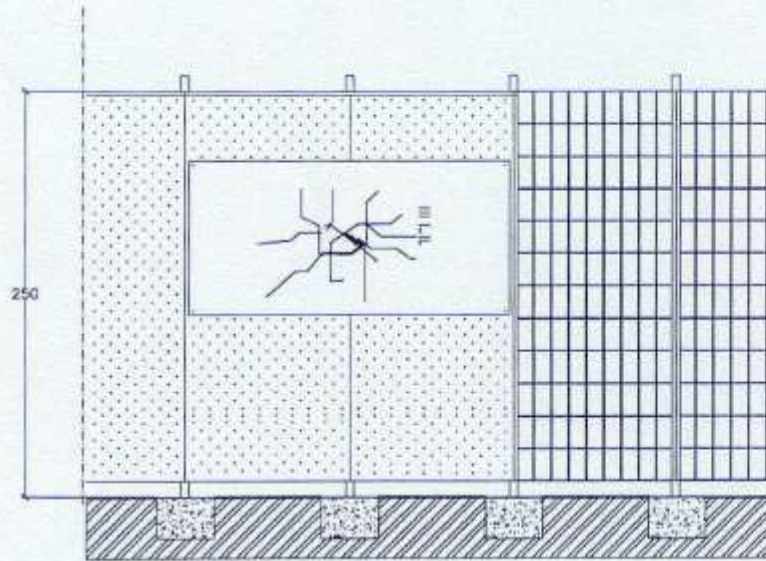
TAV. 11



BASAMENTO: FONDAZIONE DIRETTA

PANNELLATURA: MULTISTRATO PLEXIGLAS

TAV.12



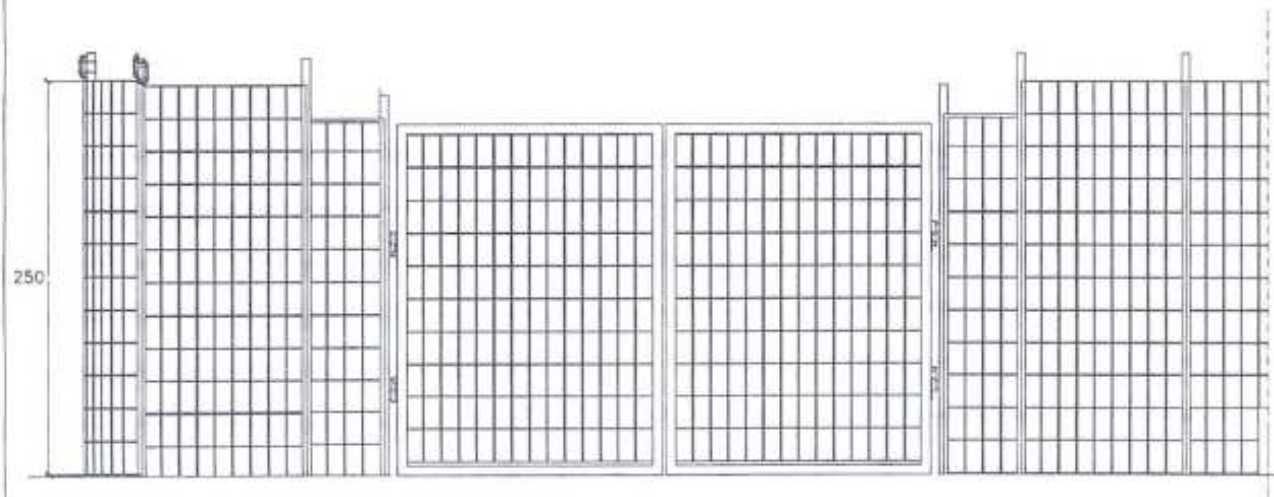
PROSPETTO

BASAMENTO: FONDAZIONE  
DIRETTA

PANNELLATURA: GRIGLIATO  
LAMIERA FORATA

CANCELLO

TAV.13



PROSPETTO