

COMMITTENTE:



ALTA  
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA      Tratta VERONA – PADOVA  
Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza  
PROGETTO ESECUTIVO  
FABBRICATI  
FA12 - FABBRICATO SSE AL KM 43+125,00  
GENERALE  
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA	
IL PROGETTISTA INTEGRATORE		Consorzio Iricav Due						-	
 Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli Ingegneri di Venezia n. 4289 Data:		ing. Paolo Carmona  Data:							
COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO	

I N 1 7    1 2    E    I 2    R H    F A 1 2 0 0    0 0 1    A    0 0 1 <sup>D</sup> / 0 0 1

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI 	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	SZA 	01/08/21	GCA 	01/08/21	GDC 	01/08/21	 Data: 01/08/21
B								

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2RHFA120001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato  
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 2 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

## INDICE

1	ELABORATI DI RIFERIMENTO .....	4
2	DOCUMENTAZIONE E NORME DI RIFERIMENTO .....	6
3	DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA.....	7
3.1	Generalità.....	7
3.2	Fondazioni .....	9
3.3	Strutture in elevazione .....	9
3.4	Solai .....	9
3.5	Copertura con tegole di laterizio.....	10
3.6	Murature o tamponature esterne .....	15
3.7	Divisori .....	19
3.8	Impermeabilizzazioni.....	19
3.9	Coibentazioni .....	21
3.10	Opere da lattoniere.....	21
3.11	Pavimentazioni a terra.....	21
3.12	Finiture.....	23
3.13	Serramenti .....	24
3.14	Opere in travertino .....	26
3.15	Impianti previsti nel fabbricato.....	26
4	RILEVATI .....	29
4.1	DEFINIZIONI .....	29
4.1.1	RILEVATI .....	29
4.1.2	RINTERRI O RIEMPIMENTI .....	29
4.2	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA .....	29
4.2.1	RILEVATI ORDINARI.....	29
4.2.2	RILEVATI STRADALI .....	29
4.2.3	RINTERRI .....	29
4.3	MODALITA' DI ESECUZIONE.....	30
4.3.1	GENERALE.....	30
4.3.2	PREPARAZIONE DELL'AREA .....	30
4.3.3	FORMAZIONE DEI RILEVATI .....	31
4.3.4	TOLLERANZA SUPERFICIE RILEVATO.....	32
4.3.5	SOSPENSIONE DELLA COSTRUZIONE DI UN RILEVATO .....	32

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 3 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

4.3.6	CONFIGURAZIONE RILEVATO .....	32
4.3.7	RILEVATI E RINTERRI IN FONDAZIONE .....	33
4.3.8	COMPATTAMENTI .....	33
4.3.9	UMIDITA' DI COSTIPAMENTO .....	34
4.3.10	TERRENI INCLINATI E/O POCO CONSISTENTI.....	34
4.3.11	RINTERRI PER LA COSTRUZIONE DI STRUTTURE.....	35
4.3.12	RINTERRI PER TUBAZIONI E LINEE DI SERVIZIO .....	35
4.4	Certificazioni, campionature e prove.....	36
4.5	CRITERI DI MISURAZIONE .....	36
4.5.1	RILEVATI .....	36
4.5.2	RILEVATI CON MATERIALI PROVENIENTI DA CAVE DI PRESTITO .....	37
4.5.3	RINTERRI .....	38
4.5.4	PREPARAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI.....	38
5	PIAZZALE.....	39
5.1	Caratteristiche del sottofondo .....	39
5.2	Pavimentazioni.....	39
5.2.1	Calcolo razionale delle pavimentazioni .....	39
5.2.2	Software di calcolo PCASE 2.09 .....	42
5.2.3	Analisi del traffico .....	43
5.2.3.1	Spettro di traffico di progetto .....	43
5.2.4	Dimensionamento .....	45
5.2.4.1	Profondita' di congelamento .....	45
5.2.4.2	Determinazione degli spessori minimi della pavimentazione.....	46
5.3	Recinzioni e cancelli .....	49
5.4	Rete di drenaggio .....	50
5.5	Rete di trasporto delle acque reflue .....	51
5.6	Opere impiantistiche di piazzale.....	51
6	VIABILITA' D'ACCESSO .....	52
6.1	Caratteristiche generali .....	52
6.1.1	Sezione tipo .....	53
6.2	Smaltimento acque di piattaforma .....	54
7	SEGNALETICA STRADALE .....	55

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 4 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

## 1 ELABORATI DI RIFERIMENTO

CODIFICA	TITOLO ELABORATO
IN1712EI2EEFA1200001A	ELENCO ELABORATI
IN1712EI2RGFA1200001A	RELAZIONE GENERALE DI CONFRONTO PD-PE
IN1712EI2RHFA1200001A	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
IN1712EI2RIFA1200001A	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA
IN1712EI2RBFA1200001A	RELAZIONE GEOTECNICA
IN1712EI2RHFA1200002A	RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI
IN1712EI2CLFA1200001A	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
IN1712EI2RHFA1200003A	RELAZIONE SISMICA
IN1712EI2CMFA1200001A	COMPUTO METRICO
IN1712EI2CEFA1200001A	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
IN1712EI2RHFA1200004A	ELENCO PREZZI UNITARI
IN1712EI2RHFA1200005A	PIANO DI MANUTENZIONE
IN1712EI2P7FA1200001A	PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO
IN1712EI2P9FA1200001A	PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO-RILIEVO TOPOGRAFICO
IN1712EI2P9FA1200002A	PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO
IN1712EI2P9FA1200003A	PIAZZALE-STATO DI PROGETTO E ANDAMENTO ALTIMETRICO
IN1712EI2P9FA1200004A	PIAZZALE-COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI
IN1712EI2P9FA1200005A	PIAZZALE-TRATTAMENTO SUPERFICI
IN1712EI2BZFA1200001A	PIAZZALE - PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI 1 DI 4
IN1712EI2BZFA1200002A	PIAZZALE - PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI 2 DI 4
IN1712EI2BZFA1200003A	PIAZZALE - PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI 3 DI 4
IN1712EI2BZFA1200004A	PIAZZALE - PROFILO E SEZIONI TRASVERSALI 4 DI 4
IN1712EI2BZFA1200005A	PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI - SEZIONE TIPO
IN1712EI2BZFA1200006A	STRADA DI ACCESSO - PROFILO E SEZIONI
IN1712EI2BZFA1200007A	STRADA DI ACCESSO - SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE
IN1712EI2P9FA1200006A	PIAZZALE - PLANIMETRIA DEI SOTTOSERVIZI DI PROGETTO DI PROGETTO
IN1712EI2P9FA1200007A	PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO
IN1712EI2FZFA1200001A	PIAZZALE - PROFILI OPERE IDRAULICHE
IN1712EI2BZFA1200008A	PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE IDRAULICHE 1 di 2
IN1712EI2BZFA1200009A	PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI OPERE IDRAULICHE 2 di 2
IN1712EI2PZFA1200001A	PIAZZALE E FABBRICATO - PLANIMETRIA RETE ACQUE REFLUE DI PROGETTO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
IN1712EI2PZFA1200002A	PIAZZALE E FABBRICATO - PLANIMETRIA RETE IDRICA DI PROGETTO
IN1712EI2PZFA1200003A	PIAZZALE - PLANIMETRIA OPERE ELETTROMECCANICHE INTERRATE
IN1712EI2PBFA1200001A	FABBRICATO: PIANTE POZZETTI
IN1712EI2PBFA1200002A	FABBRICATO: PIANTE
IN1712EI2PBFA1200003A	FABBRICATO: PROSPETTI
IN1712EI2WBFA1200001A	FABBRICATO: SEZIONI

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 5 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

IN1712EI2BZFA1200010A	FABBRICATO: PARTICOLARI PARTE 1/2
IN1712EI2BZFA1200011A	FABBRICATO: PARTICOLARI PARTE 2/2
IN1712EI2BKFA1200001A	FABBRICATO: ABACO PACCHETTI TECNOLOGICI
IN1712EI2BCFA1200001A	FABBRICATO: ABACO PORTE E FINESTRE
IN1712EI2PBFA1200004A	FABBRICATO - Carpenterie : PIANTE FONDAZIONI
IN1712EI2PBFA1200005A	FABBRICATO - Carpenterie : PIANTE COPERTURA
IN1712EI2WBFA1200002A	FABBRICATO - Carpenterie : SEZIONI
IN1712EI2BZFA1200012A	FABBRICATO - ARMATURE FONDAZIONI
IN1712EI2BZFA1200013A	FABBRICATO - ARMATURE PILASTRI E SOLETTA CONTROTERRA
IN1712EI2BZFA1200014A	FABBRICATO - ARMATURE TRAVI

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 6 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

## 2 DOCUMENTAZIONE E NORME DI RIFERIMENTO

Le leggi, i decreti e le norme ed i regolamenti locali di riferimento per la realizzazione del fabbricato è la seguente:

- **D.M. 14 Gennaio 2008 (D.M. 14/1/08) e s.m.i.** - Norme tecniche per le costruzioni" NTC 2008
- **D.M. 17/1/18** "Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni" NTC18
- **Circolare 21 gennaio 2019 n.7 (G.U. 11 febbraio 2019 n. 35)** Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- **D.Lgs. 19/08/2005 n.192 e s.m.i.** – Rendimento Energetico Edilizia;
- **D.M. 26/06/2009 e s.m.i** - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici;
- **D.M. 26 giugno 2015 e s.m.i** – Decreto requisiti minimi
- **L. n. 3/08/2013 n.90 e s.m.i** -Efficienza energetica edilizia
- **D.M. 37/08 e s.m.i** - Norme di sicurezza degli impianti
- **UNI EN 1304:2013** Tegole di laterizio e relativi accessori - Definizioni e specifiche di prodotto
- **UNI EN 1024:2012** Tegole di laterizio per coperture discontinue - Determinazione delle caratteristiche geometriche
- **CEI EN 62305** - Protezione Fulmini
- **Norme ASHRAE e SMACNA** applicabili per impianti di condizionamento e ventilazione
- **Norme ASSISTAL** applicabili per impianti idro-sanitari
- **Norme di Prevenzione Incendi applicabili** ( D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151)
- **Documenti di riferimento:** piani RAMS, manuale di progettazione, capitolato di costruzione opere civili.
- **Ente Ferrovia dello Stato: Divisione Tecnologie e sviluppo di sistema Servizio Alta Velocità** Manuale di progettazione.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 7 di 55</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RHFA1200001</p>	<p>A</p>

### 3 DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA

#### 3.1 Generalità

La presente relazione si riferisce alla descrizione del piazzale e del fabbricato SSE al km 43+125,00 da realizzare nella tratta Verona - Padova, sublotto Montebello Vicentino-Vicenza, nell'ambito della progettazione definitiva della linea AV/AC Torino - Venezia.

Le dimensioni in pianta del fabbricato sono di 26,00 x 12,00 m per una altezza di 7.57 m circa misurata da quota 0.00 m, del piazzale, al colmo del tetto, suddiviso nei locali come descritto nella tabella 1

TABELLA 1 - FABBRICATI DI SERVIZIO – Fabbricati SSE

Fabbricato SSE	Loc. SSE	Sala Quadri	Sala Batterie	Servizio igienico
----------------	----------	-------------	---------------	-------------------

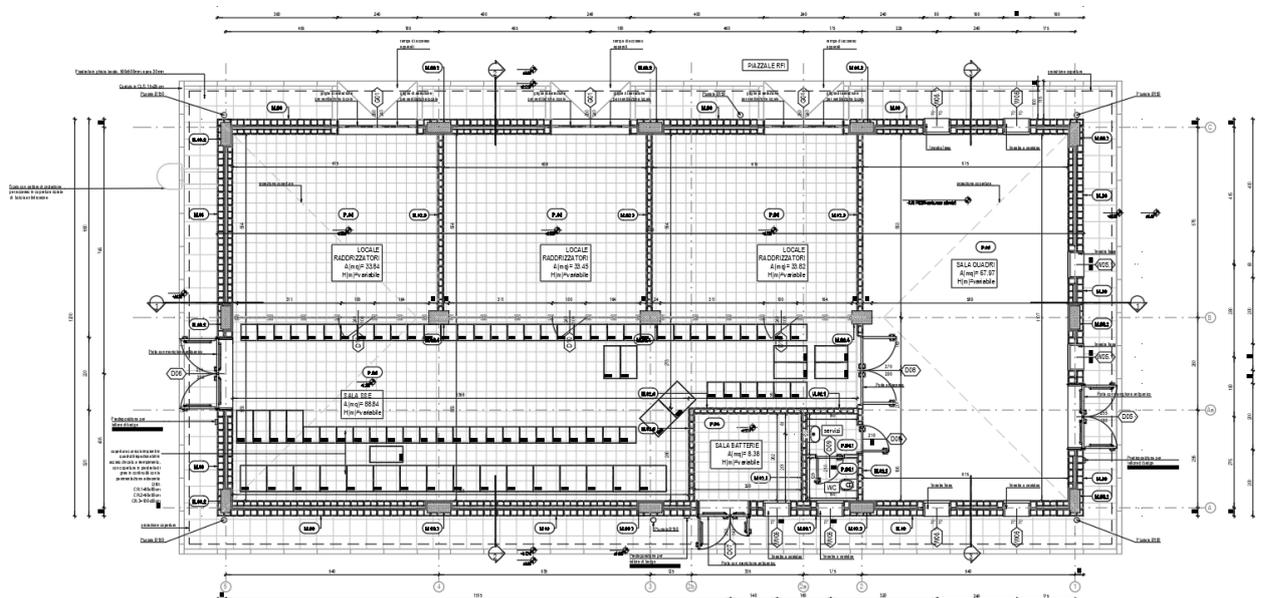


Figura 1 – Planimetria fabbricato SSE

Il fabbricato è realizzato con materiali e caratteristiche aventi elevata resistenza alle condizioni ambientali e di uso. La loro importanza strategica accresce inoltre la necessità della loro protezione

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 8 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

da eventuali atti criminali tendenti ad effrangerne la sicurezza; a questo proposito il fabbricato è da considerarsi al livello superiore di rischio.

### Il fabbricato ha caratteristiche architettoniche:

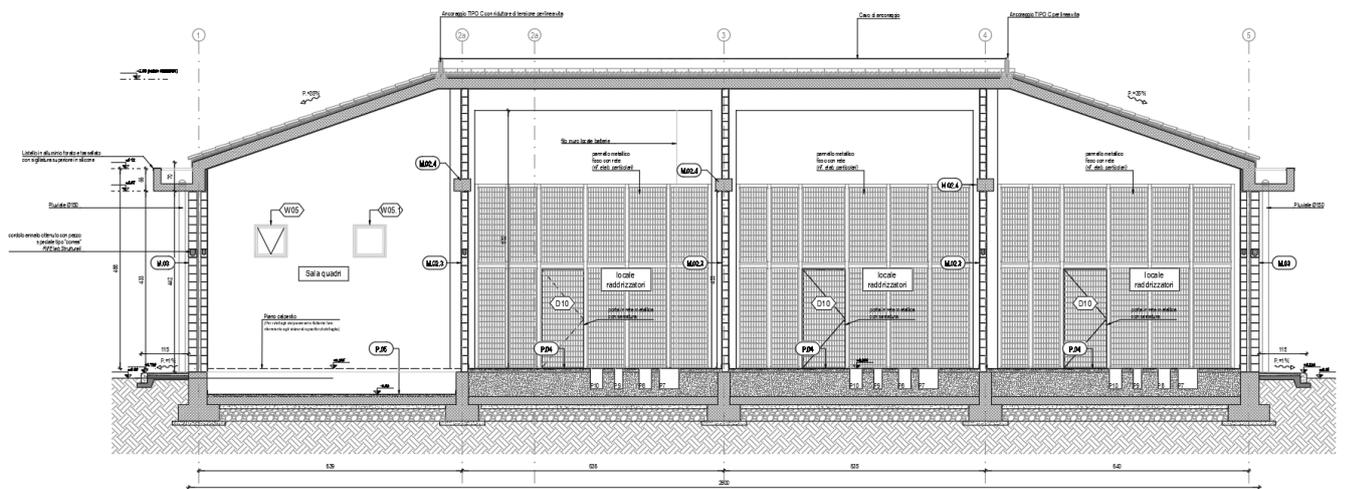


Figura 2 - Sezione fabbricato SSE

- La copertura è di tipo “a falde”, con rivestimento in tegole di laterizio tipo portoghesi e lastre sotto tegola monostrato ondulate a base di fibre organiche bitumate e resinata e strato isolante in polistirene espanso estruso con sp. 6 cm; le tamponature esterne, a cassa vuota, sono realizzate in blocchi di calcestruzzo vibro-compresso tipo “VIBRAPAC” splittati (bugnati) con lato esterno "faccia a vista", le dimensioni dei blocchi esterni sono di 20x40x20 cm; mentre la parte interna della muratura è formata da blocchi 15x40x20 cm. Nell’intercapedine è interposto uno strato coibente in polistirolo estruso dello sp. 3 cm. (Il lato interno è finito al civile).
- Le tramezzature sono in blocchi di calcestruzzo vibro-compresso intonacati, di dimensioni 15x40x20 cm. I pluviali sono complessivamente numero 6 sulla parete di tamponatura (lato lungo del fabbricato).
- Lo sporto di gronda perimetrale verrà realizzato in c.a. e rivestito con scossalina in lamiera preverniciata. L’adozione di pilastri a pianta rettangolare realizzati in spessore alla muratura esterna di tamponamento. Una predisposizione d’asolature nell’anima delle travi di fondazione atte a contenere integralmente i tubi entranti nell’edificio.
- Per l’intero perimetro dell’edificio è previsto un marciapiede con punti d’accesso in pendenza in corrispondenza delle aperture per l’alloggiamento/manutenzione dei macchinari all’interno.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 9 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

### 3.2 Fondazioni

La struttura di fondazione è costituita da un reticolo di travi. È prevista una trave perimetrale a “T rovescia” con suola di (100x40) cm e anima di (45x80) cm, una trave longitudinale “di spina” anch’essa a T rovescia con suola di (140x40) cm e anima di (40x80) cm, travi di collegamento poste sugli allineamenti strutturali trasversali e delle murature interne ancora a T rovescia con suola di (80x40) cm e anima di (30x80) cm; per tutte l’altezza totale è di 120 cm.

Una soletta contro terra di spessore pari a 20 cm viene realizzata tra le travi di fondazione, come indicato negli elaborati grafici ed in accordo con le esigenze del layout architettonico ed impiantistico.

La fondazione viene realizzata su uno strato di almeno 10 cm di magrone con caratteristiche  $R_{ck}=150$  dN/cm. Il compito delle fondazioni è di trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura e di sostenere il peso del tamponamento per quelle esterne e dei muri divisorii per quelle interne.

### 3.3 Strutture in elevazione

La struttura in elevazione è costituita da un’intelaiatura spaziale di travi e pilastri in calcestruzzo armato ordinario gettato in opera e dall’unico solaio di copertura laterocementizio, con travetti tralicciati e pignatte di alleggerimento. Sugli allineamenti trasversali sono previste “catene” in cls armato alla quota di imposta della copertura. Le travi di falda sono a spessore di solaio ( $s=26$  cm), quelle di colmo hanno sezione (40x70) cm e quelle di displuvio (30x70) cm; anche le travi perimetrali hanno sezione (30x70) cm e raccordano la quota della falda con quella del cornicione, quest’ultimo con spessore di 18 cm, mentre la catena ha sezione (40x30) cm. I pilastri perimetrali hanno sezione (30x70) cm mentre i tre interni sono (40x60) cm.

### 3.4 Solai

Il solaio di copertura è in latero-cemento dello spessore totale di 26 cm (22+4), con travetti tralicciati e pignatte di alleggerimento e cappa di completamento di spessore pari a 4cm. N.B. eventuali forature per il passaggio di camini e cavedi tecnici dovranno essere predisposti senza modificare la disposizione dei travetti strutturali del solaio.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 10 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

### 3.5 Copertura con tegole di laterizio

Il fabbricato è realizzato con tetto a falde inclinate con rivestimento di copertura in tegole di laterizio tipo portoghesi e lastre sotto tegola realizzate con fibre organiche bitumate resinare di spessore 2,5 mm con impronte impresse sulla lastra atte a ricevere gli speciali listelli in PVC per l'aggancio delle tegole. Le lastre sotto tegola saranno fissate con idonei ancoraggi direttamente al solaio strutturale, i punti dove le lastre sono forate dovranno essere sigillati. Sotto le lastre sarà presente uno strato di pannelli in polistirene espanso estruso 33kg/mc ad incastro maschio-femmina e spessore 6cm, finito superficialmente con guaina impermeabilizzante. Uno strato ulteriore di guaina impermeabilizzante protettiva è previsto a contatto con la cappa in calcestruzzo del solaio.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 11 di 55</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica E12RHFA1200001</p>	<p>A</p>

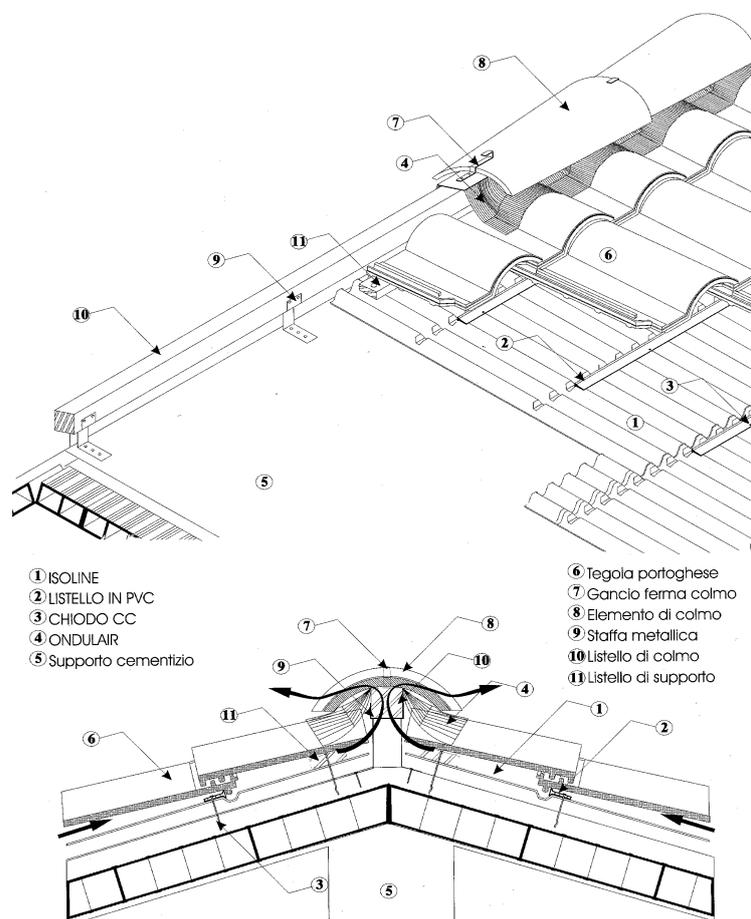
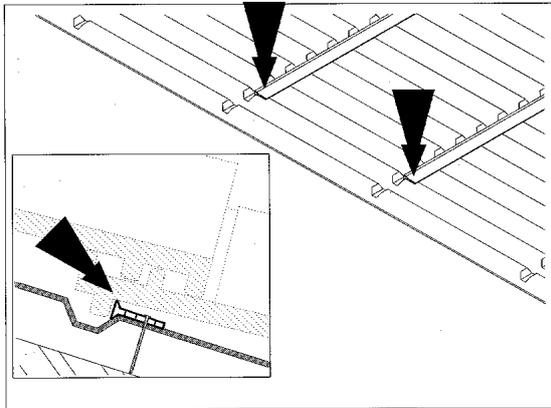


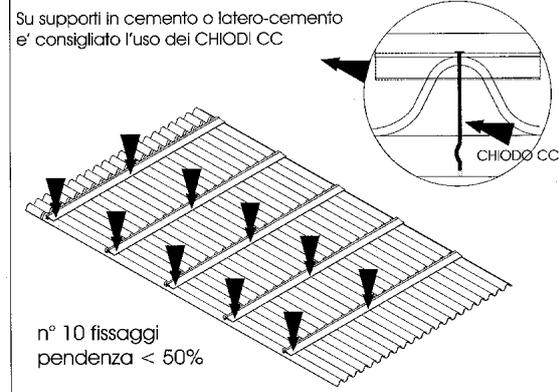
Figura 3 – Particolare tipologico di ancoraggio delle lastre sottotegola –linea di colmo

Le lastre sottotegola, sono caratterizzate da una elevatissima resistenza alla compressione e alla deformabilità, garantiscono l'impermeabilizzazione, in caso di rottura della tegola e la ventilazione continua della copertura.

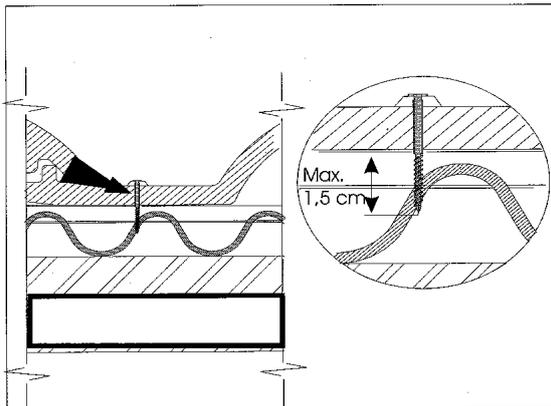
I listelli in PVC per il posizionamento delle tegole vengono fissati all'interno delle apposite impronte tramite chiodi in acciaio galvanizzato in numero di 10 per lastra per le pendenze fino al 50 %.



Posizionare i listelli all'interno delle apposite impronte, come rappresentato in figura. Il fissaggio degli stessi verrà realizzato in corrispondenza della cima delle onde della lastra ISOLINE.



Fissare meccanicamente i listelli in PVC tramite chiodi o tasselli a colpo secondo lo schema qui riportato. Per pendenze > 50% consultare la tabella sottostante.



Quando necessario sarà possibile fissare, tramite vite, le tegole ai listelli in PVC. E' indispensabile che la lunghezza della vite, nella parte inferiore della tegola, non sia > 1,5 cm.

Pendenza		N° fissaggi / lastra	Tipo di aggancio e fissaggio delle tegole
%	Gradi		
25-50	14°-25°	10	Senza fissaggio
50-100	25°-45°	12	Fissare meccanicamente ai listelli, tramite vite, una fila di tegole ogni 5.
100-175	45°-60°	16	Fissare meccanicamente ai listelli, tramite vite, una fila di tegole ogni 2.
>175	> 60°	20	Fissare meccanicamente ai listelli tutte le tegole

Aumentare progressivamente il n° di fissaggi della lastra in funzione della pendenza della copertura. Il fissaggio meccanico delle tegole viene eseguito tramite l'apposito foro presente sulle tegole stesse.

Figura 4 — Particolare del fissaggio della lastra sottotegola

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 13 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

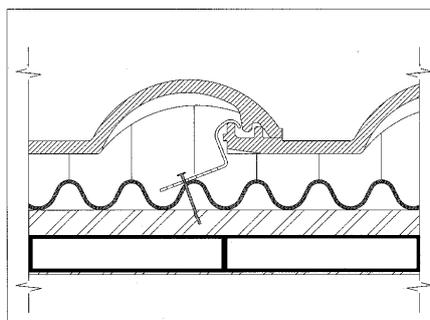
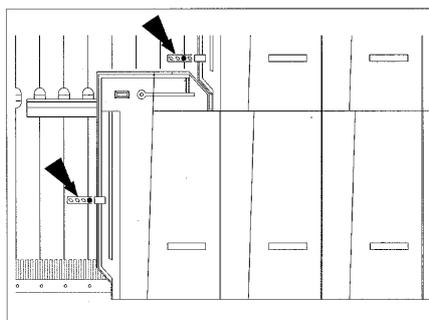


Figura 5 – Particolare del fissaggio della prima fila di tegole

Le tegole vengono appoggiate in corrispondenza dei listelli in PVC e sono ancorati al supporto cementizio solo sulla prima fila di gronda con speciali ganci ferma tegole in acciaio zincato per evitare l'impiego di malta cementizia che impedirebbe la ventilazione (Figura 5).

In corrispondenza del colmo la ventilazione e l'impermeabilizzazione è assicurata grazie al posizionamento di una membrana a base di polipropilene impermeabile e traspirante ondulata e autoadesiva (Figura 3).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 14 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

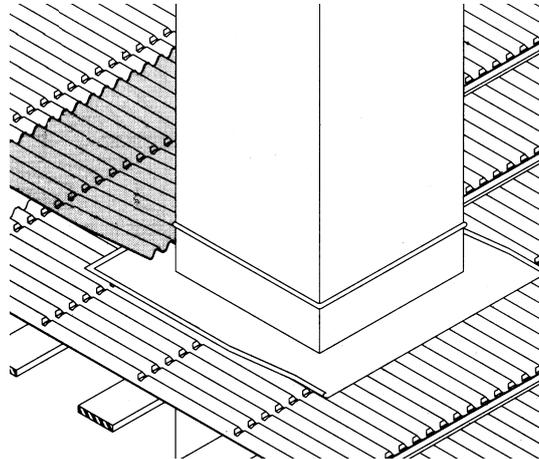
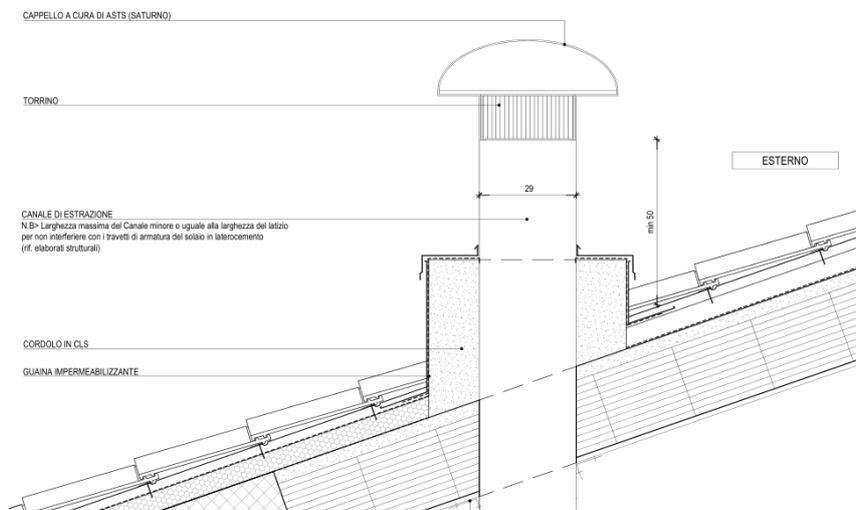


Figura 6 – Raccordo a camino

Il raccordo a camino, ove presente, viene effettuato inserendo la lastra sotto tegola al di sotto di quella della fila successiva e sopra la conversa che circonda il camino (vedi Figura 6). A protezione del camino, verrà creato un cordolo in calcestruzzo, per evitare problematiche relative all'infiltrazione di acque meteoriche ed irrigidire la connessione al solaio strutturale; l'impermeabilizzazione di tale elemento è garantita da un doppio strato di guaina impermeabilizzante risvoltata e protetta in sommità da scossalina metallica. (Andrà tenuto distaccato l'elemento della scossalina dai canali che fuoriescono dal camino).

Per l'accettazione dei materiali, dimensioni, requisiti e prove, si fa riferimento al Capitolato Italferr.



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 15 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

### 3.6 Murature o tamponature esterne

Le murature perimetrali esterne avranno elevate caratteristiche di resistenza termica, buon isolamento acustico ed inerzia termica.

Lo spessore totale della muratura è pari a 46,5 cm e garantisce una trasmittanza termica in accordo con le leggi vigenti.

La tamponatura perimetrale è a cassa vuota così composta:

- a) Muratura esterna di spessore cm. 20 in blocchi cavi, di dimensioni nominali 20x40x20, di conglomerato cementizio vibrocompresso splittati di colore grigio
- b) Tamponamento interno in blocchi di calcestruzzo vibro-compressi tipo “Vibrapac” sono delle dimensioni nominali di 15x40x20, uno strato di finitura al civile è posto al lato interno, (nella maggior parte dei locali si tratta di intonaco a base di calce e gesso sp.1,5 cm).

I manufatti sono prodotti con selezionati inerti di marmo, in opportuna curva granulometrica, per garantire la massima compattezza ed omogeneità dell’impasto. Sono altresì impiegati particolari additivi per conferire al manufatto doti di idrorepellenza, con resistenza al gelo a norma Din 52252, e colori naturali.

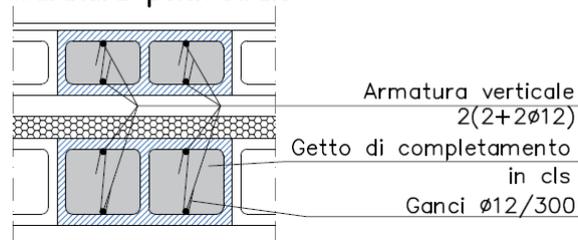
La resistenza media a compressione è  $\geq 125\text{Kg/cm}^2$ . La superficie del manufatto è del tipo bugnato rustico, ottenuta, su ciascun blocco, mediante spacco di un elemento doppio.

I blocchi sono posti in opera a cortina con impiego di malta cementizia tipo M2 e con stilatura a vista delle fughe di colore uguale al blocco prescelto.

La rigidità della muratura è assicurata, come da normativa, da una serie di pilastri interni ricavati nei vuoti dei blocchi. Tali pilastri si trovano nel perimetro dell’edificio oltre che in corrispondenza dei pilastri della struttura portante e delle aperture. In ogni vuoto del blocco destinato alla funzione di pilastro viene inserita una armatura pari a  $2\phi 12$ . Lungo il perimetro dell’edificio in corrispondenza dei blocchi cavi in cui vi è il riempimento di C.A. la muratura esterna viene collegata con quella interna con parti di blocchi cavi in cui si crea un ulteriore pilastro di irrigidimento. Tale pilastro ha, come quello esterno, una armatura pari a  $2\phi 12$ . (Per il dettaglio vedere il disegno riportato in basso).

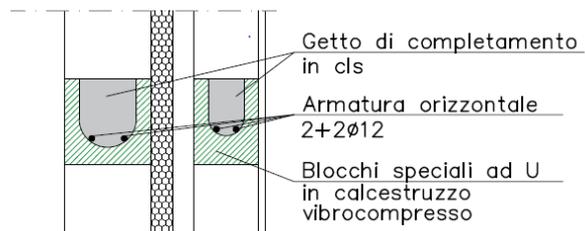
<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 16 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

**SEZIONE DD – Tipologico pilastrino  
Muratura perimetrale**



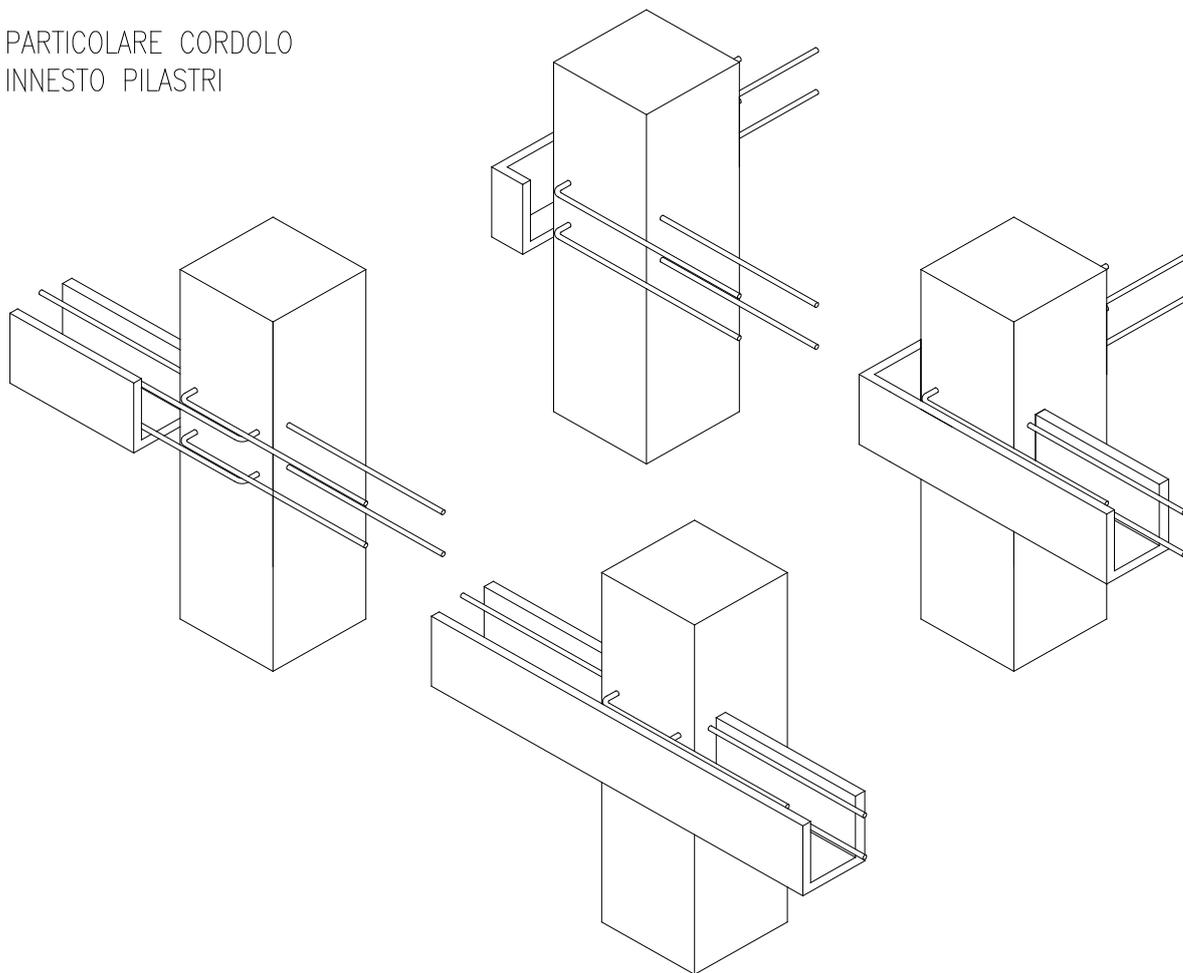
Come prevede la normativa, le due murature interna ed esterna devono essere collegate. Tali collegamenti sono realizzati tramite tralicci zancati di larghezza pari a 20 cm, composti da  $2\phi 5$  + diagonali  $\phi 4$  con passo di 40 cm, inseriti ogni tre corsi di mattoni, posizionati tra le 2 murature. Nelle murature perimetrali viene inserito un cordolo orizzontale lungo tutto il perimetro dell'edificio (vedere esempio sotto).

**SEZIONE CC – Tipologico fascia  
orizzontale – Muratura perimetrale**



I cordoli orizzontali sono armati con  $2\phi 12 + 2\phi 12$  come da figura sopra.

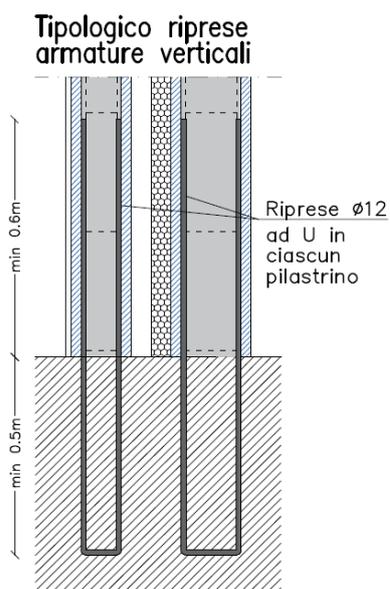
PARTICOLARE CORDOLO  
INNESTO PILASTRI



<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 18 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

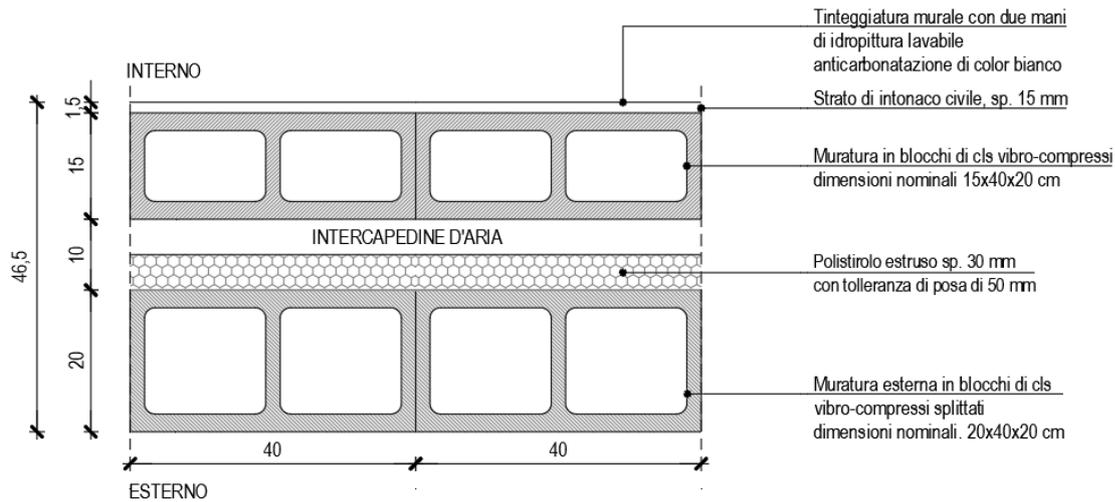
Particolare attenzione si deve al cordolo orizzontale quando incontra il pilastro a cui viene collegato tramite innesti chimici come da immagine 3d sopra riportata.

Le armature dei cordoli verticali sono invece collegate alla fondazione come da disegno sotto riportato:



Le coibentazioni corrono lungo il perimetro della muratura esterna per uno spessore di 10 cm. La coibentazione è costituita da una camera d'aria di spessore 5 cm e da uno strato di polistirolo estruso di spessore 3 cm. con tolleranza di posa di 5 cm.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 19 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A



### 3.7 Divisori

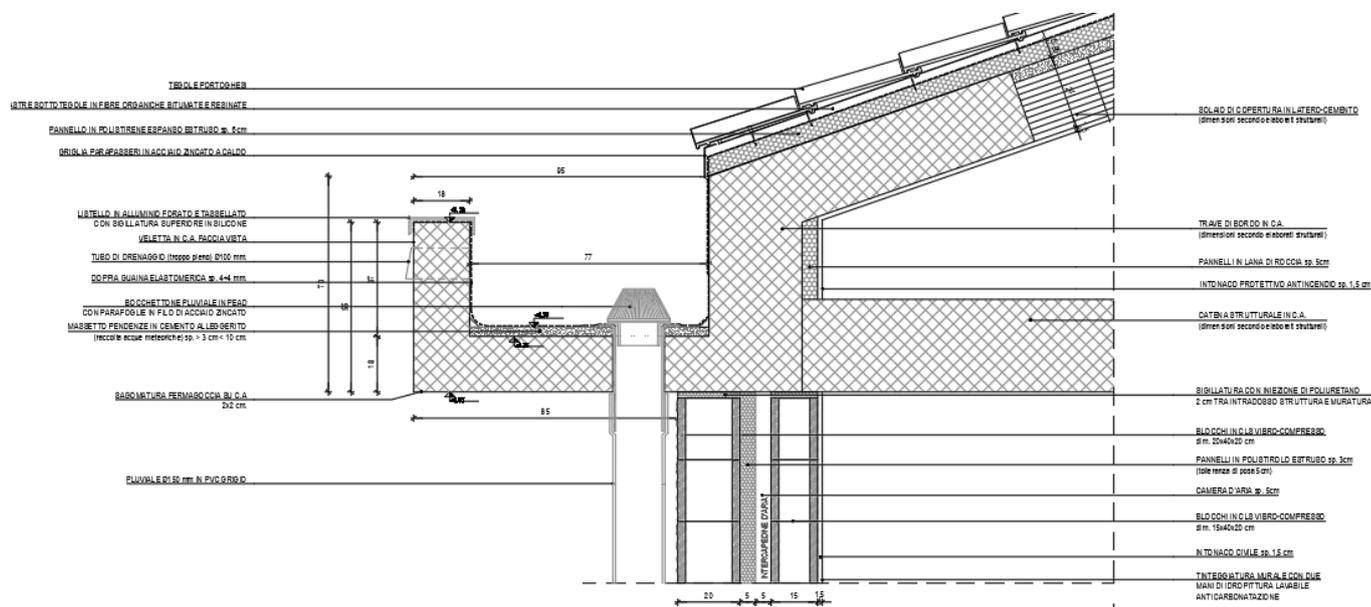
I muri divisori sono costituiti da muratura di dimensioni nominali 15x40x20 cm, di conglomerato cementizio vibrocompresso; compreso d'intonaco diventa di uno spessore totale di 18 cm (1,5+15+1,5 cm). I blocchi utilizzati sono gli stessi della muratura interna del pacchetto della muratura di tamponamento.

### 3.8 Impermeabilizzazioni

Per l'impermeabilizzazione della fondazione e del solaio contro terra verrà utilizzato un sistema impermeabile in completa adesione (fully-bonded) al getto di calcestruzzo. Il sistema non permette alcuna migrazione laterale dell'acqua tra la struttura di fondazione e il manto. È composto da un manto sintetico accoppiato a un tessuto non tessuto in polipropilene che, una volta eseguito il getto di calcestruzzo, si lega monoliticamente al getto stesso e rimane permanentemente adeso nel tempo. L'impermeabilizzazione del muro contro terra avverrà post-getto e sarà composta da uno strato di Tessuto non tessuto doppia membrana bituminosa 4mm + 4mm e primer.



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 21 di 55</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2RHFA1200001</p>	<p>A</p>



### 3.9 Coibentazioni

Le coibentazioni corrono lungo il perimetro della muratura esterna per uno spessore di 10 cm. La coibentazione è costituita da una camera d'aria di spessore 5 cm e da uno strato di polistirolo estruso di spessore 3 cm con tolleranza di posa di 5 cm.

### 3.10 Opere da lattoniere

Il rivestimento dei profili di gronda e le scossaline attorno ai camini in copertura sono in lamiera preverniciata di sp.8/10, complete di tutti gli agganci ed accessori in acciaio zincato.

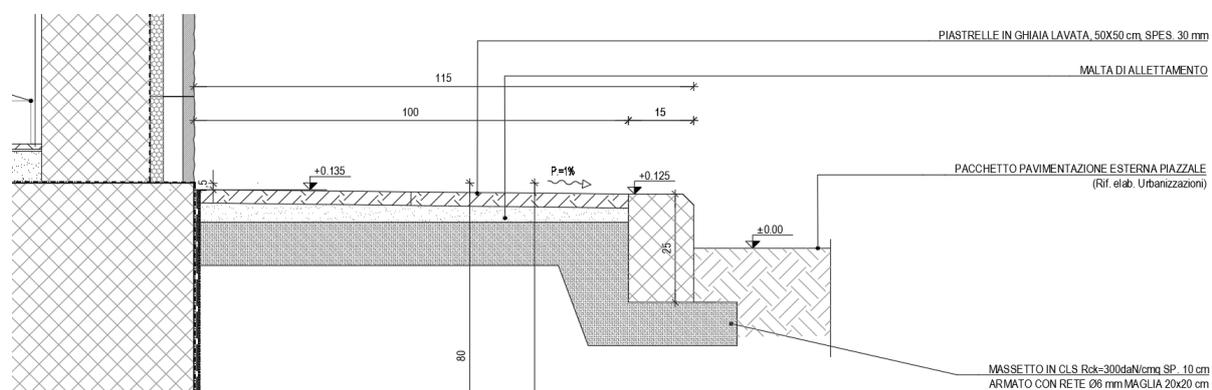
### 3.11 Pavimentazioni a terra

Sono le pavimentazioni esterne dei marciapiedi perimetrali, costruite da piastre in ghiaia lavata 50x50x3 cm posate su massetto in calcestruzzo Rck 300 daN/cm<sup>2</sup> di spessore 10 cm, con interposto strato di malta di allattamento con spessore variabile per garantire la formazione della necessaria pendenza.

Il massetto in calcestruzzo sarà gettato sopra ad un vespaio in pietrame o ciottoli chiuso a macadam mediante intasamento e regolarizzazione della superficie, per uno spessore finito non inferiore a

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 22 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

40 cm, poggiato su piano di posa naturale (p.c. scoticato e compattato o riporto strutturale compattato al 95% della prova AASHTO modificata)



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 23 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

### 3.12 Finiture

Finiture interne	Loc. SSE	Sala Quadri	Sala batterie	Servizi igienici
Pavimenti	P.04	P.05	P.04	P.04.1
Pareti	M.03- M.02.1- M02.3	M.03- M.02.1- M02.3	M.03- M.02.1- M02.3	M.03.1- M.02.3
Soffitti	P.06	P.06	P.06	P.06

TABELLA 3 - FINITURE ESTERNE E INTERNE

La tabella 3 riporta le finiture esterne ed interne con riferimento alle seguenti prescrizioni:

#### *P = Finiture Pavimenti*

- P.04= Pavimento in gres porcellanato color verde, 30x30x1.2 cm posato in colla su massetto in sabbia e cemento di spessore 7 cm, gettato sopra il massetto alleggerito al di sopra della soletta strutturale. Zoccolino in gres porcellanato color verde lucido, h:10 cm.
- P.04.1= Piastrelle di gres porcellanato di color bianco venato di azzurro, prestazione antiscivolo pari a R10 e dimensioni 30x30x0.8 cm. Posate in colla su massetto sp circa 7 cm su massetto alleggerito.
- P.05 = Pavimento “di sicurezza” predisposto per installazione di pavimento flottante ( per i dettagli fare riferimento agli specidici elaborati di dettaglio) formato da Piastrelle in gres porcellanato di colore verde e dimensioni 30x30x1.2 cm posate in colla su un massetto in sabbia e cemento di spessore 4 cm, gettato sopra la platea strutturale.

NB: tutti gli strati di finitura dei pavimenti poggiano su un massetto con Rck 300.

- P.06 Solaio in latero cemento. L'intradosso del solaio è in intonaco civile, spessore 15 mm e tinteggiatura con idropittura con caratteristiche anticarbonatazione di color bianco, stesa in due mani.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 24 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

### *M-P = Finiture pareti e soffitti*

- M.03 = (parete perimetrale) Per il lato interno tinteggiatura murale di idropittura lavabile con caratteristiche anticarbonatazione per calcestruzzi di colore bianco su intonaco civile; il lato esterno i blocchi resteranno a vista.
- M.03.1 = (parete perimetrale) sino a 2.20 m: rivestimento in gres ceramico di prima scelta, 200x200X0.6 cm color bianco venato di azzurro. Oltre l'altezza dei 2.20 m sarà eseguita una tinteggiatura murale con due mani di idropittura lavabile con caratteristiche anticarbonatazione per calcestruzzi di colore bianco
- M.02.1 = (parete interna) Per il lato servizi la finitura sarà in rivestimento in gres ceramico di 1° scelta, dim. 20x20x0.6 cm, colore bianco venato azzurro, posato in colla; per il lato locale tecnico la finitura sarà in due mani di idropittura lavabile con caratteristiche anticarbonatazione per calcestruzzi di colore bianco.
- M.02.3 = (parete interna) Per entrambi i lati tinteggiatura murale con idropittura lavabile caracon caratteristiche anticarbonatazione per calcestruzzi di colore bianco

### **3.13 Serramenti**

#### **Porte esterne**

Le porte esterne sono con controtelaio in scatolare d'acciaio zincato, zancato alla muratura esterna in blocchi di calcestruzzo, durante l'esecuzione della stessa mediante grappe anch'esse di acciaio zincato.

I telai fissi e mobili sono del tipo schuco "ADS90BR" o similari.

Le porte sono complete di ogni accessorio, in particolare:

Locale SSE: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta b=2.00 x h=2,55 m, con anta da 1,00 m, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 65 x 70 cm, equipaggiate con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile. La porta di tale locale sarà dotata di elettroserratura, contatti magnetici e di chiave d'ingresso a badge.

Il locale è dotato di 3 pannelli asportabili, dim. 2.40x2.80 m, per estrazione reattanza con griglia di ventilazione locale dotata di alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 80 x 150 cm,

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 25 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

equipaggiate con rete antitopo, anti-insetto, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile.

Sala batterie: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta b=1.40 x h=2,55 m, con ante da 0.90 e 0.50 m. La porta di tale locale sarà dotata di elettroserratura, contatti magnetici e di chiave d'ingresso a badge.

Sala Quadri: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta b=1.80 x h=2.55 m, con anta da 0,90 m, dotata di griglie di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 65 x 70 cm, equipaggiate con rete anti topo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile. La porta di tale locale sarà dotata di elettroserratura, contatti magnetici e di chiave d'ingresso a badge.

### **Porte interne**

Sala Quadri-SSE: Porta antiscasso a doppia anta b=2.00 x h=2,70 m, con anta da 1,00 m. La porta di tale locale sarà dotata di chiave d'ingresso a badge.

Sala Quadri-Antibagno: La porta è ad un'anta di dimensioni cm 80x210, in alluminio anodizzato con battente rivestito in laminato plastico dotata di griglie di ventilazione posate nella parte superiore ed inferiore.

Servizi igienici: La porta è ad un'anta di dimensioni cm 80x210, in alluminio anodizzato con battente rivestito in laminato plastico dotata di griglie di ventilazione posate nella parte superiore ed inferiore.

### **Finestre**

Le caratteristiche strutturali e di finitura dei controelai e telai fissi e mobili delle finestre sono del tutto simili a quelle precedentemente descritte per le porte esterne.

I telai fissi e mobili sono del tipo schuco "AWS90BR" o similari.

In particolare, sia le aperture fisse che a vasistas, hanno vetro multistrato di spessore 19 mm classificato antisfondamento e controllate da sensori.

Locale Quadri: 6 finestre ad 1 anta cm 70 x 70 con vetro multistrato sp. 19 mm antisfondamento, di cui 4 fisse e 2 con apertura a vasistas. La finestra è controllata da contatti magnetici e sensori rottura vetri e apertura con telaio perimetrale fissato alle pareti con zanche filettate serrato con dadi.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 26 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

SERVIZI igienici: 1 finestra a 1 anta cm 70 x 70 con apertura a vasistas con vetro multistrato sp. 19 mm e antisfondamento. La finestra è controllata da contatti magnetici e sensori rottura vetri.

Sala batterie: 1 finestra a 1 anta cm 70 x 70 con apertura a vasistas con vetro multistrato sp. 19 mm e antisfondamento. La finestra è controllata da contatti magnetici e sensori rottura vetri.

**Nota bene:**

Le porte esterne sono dotate di maniglione antipanico e garantiscono una classe di effrazione RC2(EN 1627-2011).

Le finestre garantiscono una classe di effrazione RC2(EN 1627) con vetri classe P5A(EN 356-2002).

Tutte le porte, le finestre e le aperture maggiori di 15cmx15cm che non presentano le caratteristiche sopra descritte dovranno essere dotate di inferriate classe RC5.

**3.14 Opere in travertino**

Stipiti, architravi, davanzali e soglie di porte esterne e finestre sono realizzati in travertino sp. 3 cm. Essi sporgono di 3 cm. dal filo esterno della muratura in Vibrapac (ad esclusione di quelle in corrispondenza delle rampe accesso apparati che saranno a filo con con la stessa), alle quali sono fissate mediante grappe di ferro zincato, perimetrale a faccia-vista.

In particolare, nei prospetti dei fabbricati, il profilo delle cornici in travertino (margine esterno) deve essere inserito perfettamente sia in larghezza sia in altezza come multiplo del modulo di 20 cm. di posa in opera a cortina della muratura esterna (come risulta dai disegni di progetto).

**3.15 Impianti previsti nel fabbricato**

Gli impianti oggetto di questa parte progettuale sono:

- Impianto di adduzione idrica
- Impianto di scarico acque reflue
- Canalizzazioni interrato a servizio degli impianti elettrici di linea

Gli impianti elettrici a servizio del fabbricato, di terra, di illuminazione, dati, speciali, antincendio, climatizzazione, ventilazione sono oggetto di altre parti progettuali e non di competenza del General Contractor. Sono altresì esclusi tutti gli impianti elettrici per l'alimentazione della linea, salvo i cavidotti e cunicoli interrati sopra menzionati ed illustrati nelle tavole grafiche.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 27 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

Il fabbricato dispone di un servizio igienico di servizio composto da un vaso, un lavabo ed uno scaldacqua elettrico.

Per l'adduzione idrica, il servizio idrico Viacqua ha segnalato la presenza di una rete acquedotto in ghisa, DN150, corrente lungo la Strada Padana SS11.

L'alimentazione idrica del fabbricato sarà derivata da questo acquedotto, nel nuovo punto di incrocio della viabilità d'accesso al fabbricato con la SS11 (si veda la tavola IN1712EI2PZFA1200002A).

Si evidenzia che l'allaccio alla rete idrica sarà unico per l'edificio FA12 (SSE di Altavilla, oggetto di questa relazione) e FA11 (PT-PJ2 di Altavilla, oggetto di altra parte progettuale). A livello idrico, l'edificio FA11 è quello più sfavorito ed è quindi quello che definisce il diametro della condotta per l'allacciamento.

Le condizioni richieste per la fornitura sono di una portata di 0,7 l/s; la pressione disponibile comunicata all'acquedotto è di 3bar.

A livello progettuale, è prevista una tubazione in Polietilene PE100, PN10, DN75 dal punto di allaccio fino al cancello di accesso all'area RFI (che identifica il limite di proprietà). In questo punto è previsto un pozzetto contenente le valvole di intercettazione, valvola di non ritorno e contatore idrico, il tutto coibentato contro il rischio gelo.

La tubazione dal punto di consegna al bagno, in proprietà privata, è in PE 100, PN10, DN75, interrata ad una profondità minima sopra tubo di 70cm. Prima dell'ingresso di ogni bagno è previsto un secondo pozzetto con riduzione, valvola di intercettazione DN25.

La distribuzione interna è in tubo multistrato PEX/Al/PE nei diametri dal DN25 al DN15 (commercialmente da 16mm a 26mm), posato sottotraccia e coibentata (i tubi esposti devono essere limitati al solo allaccio al sanitario, per limitare il rischio gelo).

Lo scarico delle acque reflue del bagno sarà fatto in maniera combinata, cioè la stessa rete sia per le acque dalla tazza che dal lavabo. I tubi sono preisti in PVC. Il refluo sarà recapitato nella fognatura pubblica, anch'essa corrente lungo la SS11. La descrizione delle opere fognarie è citata in questa relazione nelle opere di urbanizzazione e nello specifico nella relazione tecnica.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 28 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

All'interno del fabbricato è prevista una serie di tubazioni e cunicoli sotto pavimento a servizio dei dispositivi elettrici di alimentazione e trazione della linea ferroviaria. La loro disposizione deriva dalle indicazioni di progettazione di linea; essa potrà quindi subire parziali modifiche in corso d'opera in funzione delle apparecchiature che effettivamente si andranno ad installare e quindi sarà obbligatoria un'interfaccia con l'appaltatore dei lavori di linea prima dell'inizio dei lavori. Si specifica che, fintantoché le modifiche in corso lavori non interesseranno alcun elemento strutturale (travi, pilastri, plinti, ecc.), esse potranno essere svolte senza particolari verifiche; in caso contrario, dovrà essere sentita la DL per approvazione ed aggiornamento delle verifiche strutturali.

I tubi saranno in corrugato flessibile, a pareti interne lisce all'interno dell'edificio e fino al primo pozzetto/cunicolo esterno al quale sono collegati. Ulteriori specifiche sono riportate nelle tavole grafiche.

In ultimo, si sottolinea che, per le verifiche agli stati limite di esercizio (SLE) delle strutture in termini di contenimento del danno agli elementi non strutturali, la funzionalità degli impianti interni deve essere mantenuta allo Stato Limite di Operatività secondo quanto specificato al punto 7.3.7.3 del D.M. 14/1/2008 "Norme tecniche per le costruzioni".

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 29 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

## 4 RILEVATI

### 4.1 DEFINIZIONI

#### 4.1.1 RILEVATI

Tutte quelle opere in terra realizzate per formare il corpo stradale, le opere di presidio, le aree per piazzali, i piani di imposta per le pavimentazioni nonché per configurare i volumi fuori terra delle opere in progetto.

#### 4.1.2 RINTERRI O RIEMPIMENTI

Operazione di riporto con terra o con altri materiali incoerenti.

### 4.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E CONDIZIONI DI FORNITURA

#### 4.2.1 RILEVATI ORDINARI

Per la costituzione dei rilevati si deve avere la massima cura nella scelta dei materiali idonei, escludendo i terreni vegetativi e quelli con humus, radici, erbe, materie organiche.

Per i rilevati da eseguirsi con terreni provenienti da cave, devono essere impiegate soltanto terre appartenenti ai gruppi A-1, A-2-4, A-2-5, A-3 (vedi classificazione delle terre – Tabella CNR-UNI 10006).

A suo esclusivo giudizio, la DL può ammettere l'impiego di altri materiali, anche se non classificati (come i materiali vulcanici, artificiali, etc.). In ogni caso le terre per la formazione di rilevati, provenienti sia da scavi che da cave, non possono avere indice di gruppo superiore a 15.

#### 4.2.2 RILEVATI STRADALI

Devono essere impiegati solo materiali calcarei o ghiaiosi vagliati nelle dimensioni richieste dalla DL, ferma restando la norma che le massime pezzature ammesse per il materiale destinato ai rilevati non superino i due terzi dello spessore dello strato compattato.

#### 4.2.3 RINTERRI

Si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, escludendosi in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano, generando spinte.

Il pietrame per i riempimenti deve costituito da ciottoli e pietre naturali sostanzialmente compatte ed uniformi.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 30 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

### 4.3 MODALITA' DI ESECUZIONE

#### 4.3.1 GENERALE

Per la formazione dei rilevati o per qualunque opera di rinterro, ovvero per riempire i vuoti tra le pareti dei cavi e le strutture di fondazione o da addossare alle strutture stesse e fino alle quote prescritte dalla D.L., salvo diverse prescrizioni di progetto, si devono impiegare fino al loro totale esaurimento, tutte le materie provenienti dagli scavi di qualsiasi genere eseguiti nell'ambito del cantiere, in quanto disponibili ed adatte, a giudizio insindacabile della DL, per la formazione dei rilevati, dopo avere provveduto alla cernita e all'accatastamento dei materiali che si ritengono idonei per la formazione di ossature, inghiaiamenti, costruzioni murarie, etc., i quali restano di proprietà della Committente.

Quando vengono a mancare in tutto o in parte i materiali di cui sopra, si utilizzano le materie prelevandole da cave di prestito che forniscano materiali riconosciuti pure idonei dalla DL; le quali cave possono essere aperte dovunque l'impresa riterrà di sua convenienza, subordinatamente soltanto alla idoneità delle materie da portare in rilevato ed al rispetto delle vigenti disposizioni di legge in materia di polizia mineraria e forestale, nonché stradale.

Le suddette cave di prestito da aprire a totale cura e spese dell'appaltatore, devono essere coltivate in modo che, tanto durante l'esecuzione degli scavi quanto a scavo ultimato, sia provveduto al loro regolare e completo scolo e restino impediti ristagni di acqua ed impaludamenti. A tale scopo, l'Appaltatore, quando occorra, deve aprire opportuni fossi di scolo con sufficiente pendenza.

Le cave di prestito devono avere una profondità tale da non pregiudicare la stabilità di alcuna parte dell'opera appaltata, né comunque danneggiare opere pubbliche o private.

Tutte le riparazioni o ricostruzioni che si rendano necessarie per la mancata o imperfetta osservanza delle presenti prescrizioni, sono a completo carico dell'Appaltatore.

#### 4.3.2 PREPARAZIONE DELL'AREA

La preparazione dell'area dove deve essere eseguito il rilevato deve prevedere il taglio di eventuali piante, l'estirpazione delle radici, ceppaie, arbusti, etc ed il loro avvio a discarica.

La superficie del terreno sulla quale devono elevarsi i terrapieni, deve essere previamente scoticata, ove occorra e, se inclinata, essere tagliata a gradoni con leggera pendenza verso monte.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 31 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

La terra da trasportare nei rilevati deve essere anche essa preventivamente espurgata da erbe, canne, radici e da qualsiasi altra materia eterogenea.

Prima di procedere all'esecuzione delle opere in terra, l'Appaltatore deve effettuare uno studio per accertare che i materiali da impiegare, abbiano le caratteristiche richieste, nonché per definire le modalità di esecuzione e gli impianti da impiegare, al fine di ottenere un'opera avente le caratteristiche prescritte.

Nel definire le modalità esecutive, l'Appaltatore deve tenere conto di quanto segue:

- lo spessore degli strati, misurato dopo il costipamento, deve essere 0.20 m.;
- il numero delle passate del rullo non deve essere inferiore a 6;
- la larghezza della sovrapposizione delle singole passate non deve essere inferiore a 0.50 m.;
- la velocità operativa del rullo non deve essere superiore a 4 Km/h.

La formazione del piano di posa deve quindi essere eseguita mediante completa asportazione del terreno vegetale e sua sostituzione con materiale idoneo, per una profondità media di cm 20, o superiore qualora la DL lo ritenga necessario e lo ordini.

#### 4.3.3 FORMAZIONE DEI RILEVATI

I rilevati devono essere eseguiti con materiali, modalità esecutive e mezzi qualificati in seguito alle risultanze di studi e prove di qualifica da realizzarsi prima dell'esecuzione dei rilevati stessi. In attesa dei risultati delle prove, l'Appaltatore può proseguire l'esecuzione dell'opera fermo restando l'obbligo dei necessari rifacimenti delle opere stesse in caso di esito negativo delle prove.

L'esecuzione del primo strato deve avvenire in modo che i mezzi di lavoro non transitino sul piano di imposta dello strato stesso.

La stesura del materiale deve essere eseguita su superfici ampie, della massima dimensione possibile, ed ogni strato deve essere steso in modo uniforme e con sistematicità affinché abbia, dopo la compattazione, uno spessore non superiore a quello prescritto e comunque tale da garantire il grado di costipamento richiesto.

Il contenuto d'acqua dei materiali impiegati deve essere mantenuto entro i limiti necessari per ottenere, a seguito del costipamento, la densità prescritta; pertanto l'Appaltatore deve

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 32 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

provvedere, se necessario, ad inumidire o ad essiccare all'aria i materiali, rimescolandoli opportunamente nel corso della posa in opera.

L'esecuzione dell'opera deve procedere in modo che si abbia, in ogni momento, conformazione tale da impedire, tramite opportune pendenze, il dilavamento o il rammollimento dello strato per effetto del ristagno di eventuali acque meteoriche.

Il dislivello fra aree di lavoro adiacenti, ove non diversamente specificato, non deve essere superiore allo spessore di due strati. Inoltre, l'esecuzione delle opere deve procedere per aree di lavoro, in modo tale da contenere opportunamente l'intervallo di tempo fra il termine di uno strato ed il ricoprimento dello stesso con lo strato successivo.

La formazione del rilevato deve avvenire per strati di uguale spessore, tutti uniformemente costipati, con sagoma spiovente ai lati, senza avvallamenti dove l'acqua potrebbe ristagnare.

L'Appaltatore deve provvedere affinché le terre costituenti il rilevato abbiano il giusto contenuto in umidità.

E' obbligo dell'Appaltatore di dare ai rilevati, durante la loro costruzione, quelle maggiori dimensioni richieste dall'assestamento delle terre affinché, all'epoca del collaudo, i rilevati eseguiti abbiano dimensioni non inferiori a quelle prescritte.

#### **4.3.4 TOLLERANZA SUPERFICIE RILEVATO**

Il rilevato deve presentarsi con una superficie superiore sufficientemente omogenea e accuratamente livellata con una tolleranza massima di 1,5 cm su regolo di 3 m.

#### **4.3.5 SOSPENSIONE DELLA COSTRUZIONE DI UN RILEVATO**

Non si può sospendere la costruzione di un rilevato, qualunque sia la causa, senza che ad esso sia stata data una configurazione tale da assicurare lo scolo delle acque piovane.

Nella ripresa del lavoro, il rilevato già eseguito deve essere espurgato dalle erbe e dai cespugli che vi fossero nati, nonché configurato a gradoni, praticandovi inoltre dei solchi per il collegamento delle nuove materie con quelle prima impiegate.

#### **4.3.6 CONFIGURAZIONE RILEVATO**

Si deve provvedere inoltre alla sistemazione delle scarpate, alla profilatura delle banchine e dei cigli ed infine alla formazione delle cunette al piede dei rilevati.

L'Appaltatore deve consegnare i rilevati con scarpate regolari e spianate, con cigli ben allineati e profilati, e compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori e fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e la sistemazione delle scarpate e l'espurgo dei fossi.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 33 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

Il rilevato deve essere ultimato con il rivestimento delle scarpate con uno strato di terra vegetale di almeno 20 cm di spessore, salvo diversa prescrizione in progetto o della DL.

La base dei suddetti rilevati, se ricadente su terreno pianeggiante, deve essere inoltre arata, e se cadente sulla scarpata di altro rilevato o su terreno a declivio superiore al 15 %, deve essere preparata a gradini alti circa 30 cm, con inclinazione inversa a quella del rilevato esistente o del terreno.

#### 4.3.7 RILEVATI E RINTERRI IN FONDAZIONE

Per i rilevati e rinterrati da addossarsi alle strutture di fondazione, si devono sempre impiegare materie sciolte o ghiaiose, restando vietato in modo assoluto l'impiego di quelle argillose e, in generale, di tutte quelle che con l'assorbimento di acqua si rammolliscono e si gonfiano generando spinte.

Nella formazione dei suddetti rilevati, rinterrati e riempimenti, deve essere usata ogni diligenza perché la loro esecuzione proceda per strati orizzontali di eguale altezza e mai superiore a 20 cm, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

#### 4.3.8 COMPATTAMENTI

Tutte le terre, una volta stese nelle posizioni prescritte dalla DL, devono, strato per strato, essere ben costipati con vibrator meccanici. L'ultimo strato deve essere ben livellato fino a raggiungere la quota finale di progetto a compattamento avvenuto secondo gli indici di progetto riferiti alla normativa AASHO.

Qualora non sia possibile completare le operazioni di compattazione dello strato steso, devono essere effettuate almeno le prime due passate della compattazione prescritta.

Alla ripresa delle operazioni di compattazione o alla stesura del nuovo strato, qualora la superficie risultasse alterata da agenti atmosferici e/o da altre cause accidentali, l'Appaltatore deve eseguire un'adeguata scarificazione, con rimozione del materiale che non risultasse più idoneo, seguita da livellatura, compattazione ed esecuzione (o ripetizione) delle occorrenti prove.

L'ammorsamento con opere in terra eventualmente esistenti, deve essere eseguito ricavando dei gradoni nella scarpata di quest'ultima in corrispondenza dello strato da stendersi, aventi pedata

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 34 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

di circa 0.50 m. o comunque tale da assicurare che tutto il materiale sciolto esistente in superficie della scarpata venga asportato.

In generale, la compattazione deve essere effettuata dopo aver verificato il contenuto di acqua presente nei materiali da utilizzare per il rilevato e che deve essere prossimo (+/-2%) ai livelli ottimali indicati dalle prove di laboratorio per ciascun tipo di materiale impiegato. Tutte le operazioni devono essere condotte con gradualità ed il passaggio dei rulli o delle macchine deve prevedere una sovrapposizione delle fasce di compattazione di almeno il 10% della larghezza del rullo stesso per garantire una completa uniformità.

Nel caso di compattazioni eseguite su aree o parti di terreno confinanti con murature, paramenti o manufatti in genere si devono utilizzare, entro una distanza di due metri da questi elementi, piastre vibranti o rulli azionati a mano con le accortezze necessarie a non danneggiare le opere già realizzate. In questi casi può essere richiesto, dalla DL, l'uso di 25/50 Kg. di cemento da mescolare per ogni mc. di materiale da compattare per ottenere degli idonei livelli di stabilizzazione delle aree a ridosso dei manufatti già realizzati.

#### 4.3.9 UMIDITA' DI COSTIPAMENTO

L'umidità di costipamento non deve mai essere maggiore del limite del ritiro preventivamente definito in laboratorio, diminuito del 5%; nel caso che l'umidità del terreno sia maggiore di questo valore, occorre diminuire il contenuto di umidità in loco, mescolando alla terra, per lo spessore che viene indicato dalla DL, altro materiale idoneo asciutto, o lasciando asciugare il materiale all'aria, previa disgregazione.

Qualora, operando nel modo suddetto, l'umidità all'atto del costipamento risulta inferiore a quella ottenuta in laboratorio, si deve provvedere a raggiungere la prescritta densità massima apparente, aumentando il lavoro di costipamento meccanico.

#### 4.3.10 TERRENI INCLINATI E/O POCO CONSISTENTI

In caso di terreno inclinato oltre il 30%, la superficie di appoggio dei rilevati deve essere sistemata con opportuni gradoni alti circa 30 cm, nel numero che la DL ritiene opportuno, con il fondo in contropendenza rispetto al declivio naturale, per impedire ogni scorrimento. In tale caso, devono essere eseguite a monte, prima della formazione del rilevato, tutte le opere di scarico ritenute necessarie per proteggere il rilevato stesso da infiltrazioni di acqua. Nel caso invece di terreni poco consistenti, la superficie di appoggio dei rilevati e/o rinterri deve essere sistemata secondo le disposizioni che vengono impartite caso per caso dalla DL, sia allargando

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 35 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

la base quale contributo alla maggiore stabilità delle scarpate, sia con risanamenti e bonifiche del terreno stesso.

Resta comunque inteso che la superficie di appoggio di qualsiasi riporto deve essere approvata dalla DL prima dell'inizio del riporto stesso.

Qualora il materiale per l'esecuzione dei riporti venga prelevato da cave di prestito, si deve provvedere al sicuro e facile deflusso delle acque evitando nocivi ristagni ed alla sistemazione delle scarpate secondo pendenze regolari.

#### 4.3.11 RINTERRI PER LA COSTRUZIONE DI STRUTTURE

L'eventuale rinterro sotto le solette a terra in calcestruzzo deve avvenire per strati orizzontali di eguale altezza e comunque non superiori ai 20 cm di spessore. Inoltre si procede alla compattazione meccanica dei suddetti strati prima che sia gettato lo strato superiore, disponendo contemporaneamente le materie ben sminuzzate con la maggiore regolarità e precauzione, in modo da caricare uniformemente le strutture di fondazione su tutti i lati e da evitare le sfiancature che potrebbero derivare da un carico male distribuito.

Il rinterro di scavi vicini ad elementi strutturali deve avvenire, per quanto possibile, solo dopo che l'elemento strutturale sia stato completato ed accettato. Il riempimento contro le strutture di calcestruzzo deve avvenire solo quando ordinato dalla DL.

Salvo diversa esplicita indicazione, la compattazione di tutti i riempimenti sotto le solette a terra deve essere fatta in maniera da avere una densità minima del 95% della densità massima.

È vietato addossare terrapieni a murature di fresca costruzione.

Le materie trasportate in rilevato o rinterro con vagoni, automezzi o altri mezzi non possono essere scaricate direttamente contro le strutture, ma devono essere depositate in vicinanza dell'opera per essere riprese e trasportate con carriole, barelle od altro mezzo, al momento della formazione dei rinterri.

Per tali movimenti di materie deve sempre provvedersi alla pilonatura delle materie stesse, da farsi secondo le prescrizioni che vengono indicate dalla DL.

#### 4.3.12 RINTERRI PER TUBAZIONI E LINEE DI SERVIZIO

Il materiale di riempimento deve essere depositato in strati da 15 cm di spessore al massimo e compattato con idonei compattatori fino a 30 cm sopra il tubo. Il materiale di riempimento in questa parte della trincea deve essere come specificato, e come indicato in progetto.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 36 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

Particolare cura deve adottarsi per il rinterro dei cavi e delle tubazioni che, per i primi 30 cm, devono essere effettuato con materiale minuto privo di pietre e ciottoli, ricalzando bene le tubazioni onde evitare la formazione di vuoti al di sotto e lateralmente alle tubazioni stesse. Successivamente il rinterro è eseguito a strati orizzontali di circa 20 cm ben costipati, assestati e bagnati abbondantemente fino al riempimento totale dello scavo.

#### 4.4 Certificazioni, campionature e prove

Prima di impiegare i materiali provenienti dagli scavi dello stesso cantiere o dalle cave di prestito, l'Appaltatore deve eseguire un'accurata serie di indagini per fornire alla DL una completa documentazione in merito alle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali.

In particolare, si devono realizzare prove sui materiali per riempimenti e rinterri per stabilire il rapporto tra contenuto in acqua e densità, secondo quanto previsto dalla norma CNR-UNI 10006. Tale prova si deve realizzare su ogni tipo di materiale adoperato a richiesta della DL. L'Appaltatore deve realizzare eventualmente prove della densità in sito, secondo le modalità previste dalla norma CNR 22/72, in posizioni scelte a caso. Tutte le prove devono essere eseguite in presenza della DL.

#### 4.5 CRITERI DI MISURAZIONE

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà determinato con il metodo delle sezioni ragguagliate, in base a rilevamenti eseguiti come per gli scavi di sbancamento.

##### 4.5.1 RILEVATI

L'area delle sezioni in rilevato o a riempimento verrà computata rispetto al piano di campagna senza tenere conto né dello scavo di scoticamento, per una profondità media di 20 cm; né dell'occorrente materiale di riempimento; né dei cedimenti subiti dal terreno stesso per effetto del costipamento meccanico o per naturale assestamento; né della riduzione di volume che il materiale riportato subirà, rispetto al volume che occupava nel sito di scavo oppure allo stato sciolto, a seguito del compattamento meccanico.

Qualora l'impresa superasse le sagome fissate dalla direzione dei lavori, il maggiore rilevato non verrà contabilizzato, e l'impresa, se ordinato dalla direzione lavori, rimuoverà, a sua cura e spese, i volumi di terra riportati o depositati in più, provvedendo nel contempo a quanto necessario per evitare menomazioni alla stabilità dei rilevati accettati dalla direzione dei lavori.

I prezzi relativi ai rilevati saranno applicati anche per la formazione degli arginelli in terra.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 37 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

L'onere della riduzione dei materiali provenienti da scavi di sbancamento o di fondazione in roccia o da scavi in galleria, onde ottenere la pezzatura prevista per il loro reimpiego a rilevato, è compreso e compensato con i relativi prezzi dello scavo di sbancamento, allo scavo di fondazione in roccia da mina ed allo scavo in galleria.

Qualora l'impresa, per ragioni di propria convenienza, non ritenesse opportuno procedere alla riduzione di tali materiali, previo ordine scritto della direzione dei lavori, potrà portare a rifiuto i materiali rocciosi e sostituirli con un uguale volume di materiali provenienti da cave di prestito appartenenti al gruppo A1 (classifica C.N.R. – U.N.I. 10006) i quali ultimi, però, verranno contabilizzati come materiali provenienti dagli scavi.

Pertanto nella formazione dei rilevati compensati a metro cubo, sono compresi i seguenti oneri: lo scoticamento (fino a 20 cm dal piano di campagna), la compattazione del piano di posa, il taglio e la rimozione di alberi, cespugli e ceppaie, il prelievo e il trasporto dei materiali occorrenti da qualsiasi distanza e con qualunque mezzo, la compattazione meccanica tale da garantire il raggiungimento delle specifiche riportate negli artt. "Movimenti di terre", le bagnature, i necessari scarichi, la sistemazione delle scarpate e il loro rivestimento con terreno vegetale dello spessore di 30 cm, la profilatura dei cigli e quanto altro occorre per consegnare il lavoro a regola d'arte.

#### 4.5.2 RILEVATI CON MATERIALI PROVENIENTI DA CAVE DI PRESTITO

Il volume V di materiali provenienti da cava di prestito sarà dedotto convenzionalmente in base al seguente conteggio:

$$V = V_r - V_s - A_{sr} \times 0,20 + V_{mu}$$

dove:

$V_r$ : volume totale dei rilevati e dei riempimenti (compresi quelli occorrenti per il piano di posa dei rilevati e delle trincee) per l'intera lunghezza del lotto o tratto di strada;

$V_s$ : volume degli scavi di sbancamento, di fondazione ed in galleria, per le quantità ritenute utilizzabili dalla direzione dei lavori per il reimpiego in rilevato o in riempimento;

$A_{sr}$ : area della sistemazione dei piani di posa dei rilevati;

$V_{mu}$ : volume dei materiali (pietrame, misti granulari, detriti di cava, sabbia, ecc.) utilizzati per altri lavori come detto al punto C), 1° capoverso.

Soltanto al volume V così ricavato sarà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali idonei da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 38 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

Qualora l'impresa, per la formazione dei rilevati, ritenga di sua convenienza portare a rifiuto materiali provenienti dagli scavi della sede stradale, e riconosciuti idonei dalla direzione dei lavori, sostituendoli con materiali provenienti da cave di prestito, per il volume corrispondente a questi ultimi non verrà applicato il prezzo relativo alla fornitura di materiali provenienti da cave di prestito per la formazione dei rilevati.

#### 4.5.3 RINTERRI

I rinterri di cavi a sezione ristretta saranno valutati a metro cubo per il loro volume effettivo misurato in opera. Nei prezzi di elenco sono previsti tutti gli oneri per il trasporto dei terreni da qualsiasi distanza e per gli eventuali indennizzi a cave di prestito.

#### 4.5.4 PREPARAZIONE DEI PIANI DI POSA DEI RILEVATI

La preparazione del piano di posa dei rilevati, compresi il taglio e l'asportazione di piante, arbusti, basso bosco, ceppai e vegetazione in genere, l'asportazione del terreno vegetale per uno spessore non inferiore a 30 cm (da computare nel calcolo dei volumi), il riempimento con idonei materiali dei vuoti lasciati dalle parti asportate, ecc., sarà compensata per ogni metro quadrato di superficie preparata.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 39 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

## 5 PIAZZALE

Il piazzale, ubicato a nord della Linea AC/AV, ha una pianta rettangolare di dimensioni 113x60,50 m, posto ad una quota media di circa 40,00 m s.l.m, quindi più in basso rispetto al piano del ferro che si colloca in media in questo tratto a 41,50 m s.m.m. In base al rilievo celerimetrico il terreno presenta una quota media di circa 40.70 m s.m.m, per cui si ha mediamente un rilevato di circa 80cm.

L'accesso al piazzale avviene dalla strada esistente Via Olmo.

Il piazzale non interferisce con corsi d'acqua.

### 5.1 Caratteristiche del sottofondo

La classificazione e le caratteristiche portanti del sottofondo sono dei parametri fondamentali durante la procedura di dimensionamento della pavimentazione.

Il piazzale verrà costruito prevalentemente in rilevato; preliminarmente alla costruzione del rilevato si deve preparare in modo adeguato il piano di posa mediante l'asportazione di 30 cm di terreno vegetale e successiva rullatura in modo da ottenere la densità richiesta dal capitolato.

Il rilevato viene realizzato utilizzando le terre costipate fino a raggiungere un modulo di deformazione non inferiore a 200 Kg/cm<sup>2</sup> per le zone di rilevato a distanza inferiore a 1 m dai bordi degli strati stessi e di 400 Kg/cm<sup>2</sup> per la restante zona centrale.

In base al modulo di deformazione richiesto, la pavimentazione viene dimensionata con un CBR del sottofondo pari all'8%.

Le scarpate perimetrali dei rilevati hanno pendenza 2 su 3 e sono rivestite con uno spessore di 30 cm. di terreno vegetale.

### 5.2 Pavimentazioni

#### 5.2.1 Calcolo razionale delle pavimentazioni

In linea di principio, il metodo di calcolo di una pavimentazione non differisce sostanzialmente da quello di una qualsiasi altra struttura dell'ingegneria civile: note le caratteristiche meccaniche dei materiali da impiegare ed i carichi trasmessi dai veicoli, la sovrastruttura deve garantire un certo livello di integrità durante tutta la sua vita utile, cioè il periodo di esercizio sulla base del quale si è progettata la sovrastruttura.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 40 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

In pratica, però, la grande variabilità dei materiali che possono essere impiegati e delle loro caratteristiche in funzione delle condizioni climatiche e di applicazione dei carichi nonché la difficoltà di definire compiutamente il danno subito e i livelli di carico di progetto, rendono il problema estremamente complesso.

Le moderne tecniche numeriche, basate sull'applicazione della teoria degli elementi finiti o del multistrato elastico, consentono di ricostruire al calcolatore un modello teorico della pavimentazione, rappresentata come sovrapposizione di differenti strati costituiti, a loro volta, da materiali differenti, approssimando in modo più fedele possibile il suo comportamento reale. Tale algoritmo rientra tra i "metodi razionali" per il calcolo delle pavimentazioni flessibili che negli ultimi anni hanno sostituito i "metodi empirici", basati invece sull'osservazione diretta di tronchi stradali sperimentali.

Difatti, i metodi di calcolo delle sovrastrutture stradali si distinguono, essenzialmente, in razionali ed empirici.

I metodi razionali consentono di prevedere le prestazioni della pavimentazione sulla base della valutazione dello stato tenso-deformativo provocato dal passaggio dei carichi veicolari.

I metodi empirici, invece, valutano il numero di passaggi di carichi che una sovrastruttura può sopportare prima di raggiungere un livello di funzionalità inaccettabile utilizzando i risultati derivanti dall'osservazione del comportamento di pavimentazioni esistenti o appositamente costruite.

La tendenza, ormai consolidata, verso l'impiego dei metodi razionali nasce dalla consapevolezza dei vantaggi da essi offerti che consistono, in particolar modo, nella possibilità di dimensionare le pavimentazioni nelle più svariate situazioni.

Dal canto loro, i metodi empirici, quale per esempio quello proposto dall'AASHTO, presentano invece dei limiti consistenti, se si considerano casi diversi da quelli sperimentati e risultano di difficile applicazione allorquando si utilizzano materiali innovativi o tecniche di costruzione diverse da quelle tradizionali.

I metodi fondati su una valutazione "razionale", cioè "per via di calcolo", prevedono, quindi, la schematizzazione della sovrastruttura in un multistrato attraverso la quale risalire allo stato tenso-deformativo presente all'interno della struttura una volta definiti i carichi veicolari nonché la geometria e le caratteristiche dei vari strati Figura 7.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 41 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

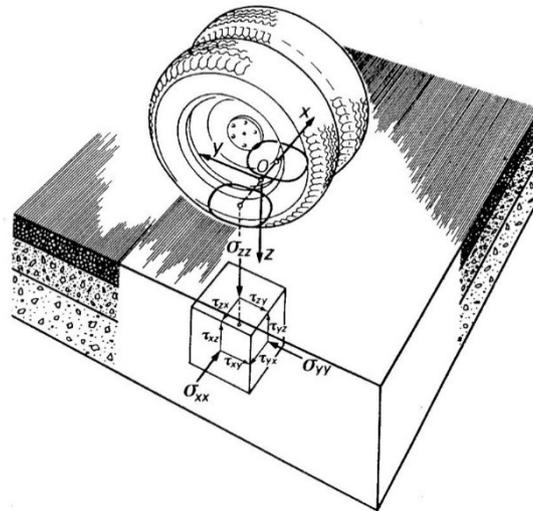


Figura 7 –Schema di multistrato

Successivamente, si procederà alla verifica dei vari strati che compongono la pavimentazione secondo opportuni criteri di rottura, definiti dettagliatamente al paragrafo successivo per il caso in oggetto, sulla base delle sollecitazioni e delle tensioni risultanti dal calcolo razionale e caratteristiche per ogni strato.

Questo consente di associare ad ogni pavimentazione, sottoposta ad un certo traffico, una vita utile, cioè di quel periodo di tempo, o di cicli di carico, al di là del quale la degradazione da essa subita ne rende necessario il rifacimento. In particolare, la durata di una pavimentazione viene correlata al numero massimo di passaggi dell'asse standard che è in grado di sopportare prima di raggiungere il collasso strutturale.

Si evidenzia che la vita utile della pavimentazione non esclude la necessità di interventi manutentivi non strutturali relativi al ripristino delle condizioni superficiali di regolarità ed aderenza.

Sulla base di quanto premesso, quindi, si puntualizza che il processo progettuale per il dimensionamento strutturale di una pavimentazione è, essenzialmente, un problema di verifica.

Esso, infatti, si basa su cinque passaggi principali:

- la definizione preliminare degli spessori di ogni singolo strato;
- la scelta dei materiali da impiegare;
- la conoscenza dei dati di traffico e delle condizioni climatiche di esercizio;
- il calcolo delle tensioni indotte dall'applicazione dei carichi;

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 42 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

- l'applicazione degli appropriati criteri di verifica.

Qualora le verifiche non fossero soddisfatte, si dovrebbero riconsiderare spessori e materiali e reiterare il processo.

L'approssimazione principale sulla quale si basa il calcolo razionale della pavimentazione consiste nello schematizzare gli strati che la compongono, compreso il sottofondo, come omogenei, isotropi, linearmente elastici e quindi compiutamente caratterizzabili dal modulo di rigidità  $E$  e dal coefficiente di Poisson  $\nu$ .

### 5.2.2 Software di calcolo PCASE 2.09

Il dimensionamento della pavimentazione è stato sviluppato utilizzando il software PCASE 2.09. Il software è stato implementato dall'ente americano U.F. Corp of Engineers, inizialmente a soli scopi militari poi utilizzato anche in ambito civile. Questo software opera in conformità ai contenuti dell'Advisory Circular AC 150/5320 – 6F “Airport Pavement Design and Evaluation” e successivi aggiornamenti ed integrazioni e può essere impiegato sia per il dimensionamento di pavimentazioni sia rigide e flessibili ex-novo che per la valutazione strutturale di pavimentazioni esistenti.

L'algoritmo di calcolo interno, si basa sulla teoria del multistrato elastico ed adotta un approccio di tipo empirico-meccanicistico. Ciò significa che la pavimentazione aeroportuale (costituita da una propria composizione stratigrafica) viene schematizzata come un multistrato elastico lineare (con ultimo strato semi-infinito). Attraverso un opportuno solutore sono calcolate le tensioni e deformazioni agenti, in funzione dei carichi di progetto applicati, in opportuni punti di controllo.

Per pavimentazioni di tipo flessibile (o semirigido) vengono considerati due distinti modelli di rottura, ovvero si controllano la deformazione orizzontale alla base del conglomerato bituminoso e la deformazione verticale in sommità del sottofondo, in modo da limitare la rottura per fessurazione dello strato legato con bitume e l'ormaiamento della pavimentazione dovuto all'accumulo di deformazioni permanenti del sottofondo.

Con il Software PCASE è quindi possibile verificare il corretto dimensionamento della pavimentazione una volta stabiliti i seguenti input progettuali:

- Mix di Traffico di progetto, compreso eventuale incremento percentuale annuo;
- Vita utile della pavimentazione;
- Stratigrafia della pavimentazione in esame;

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 43 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

- Caratterizzazione prestazionale dei materiali costituenti i vari strati costituenti la sovrastruttura (modulo di elasticità, coefficiente di Poisson, flexural strenght);
- Caratterizzazione prestazionale del sottofondo.
- A differenza di altri software PCase 2.09 permette inoltre di sviluppare valutazioni aggiuntive quali:
- Differenziazione delle aree di traffico per sviluppare un dimensionamento per zone funzionali;
- Per le pavimentazioni flessibili: dimensionamento su base annuale o con suddivisione in stagioni per individuare l'effettiva influenza termica nella valutazione dello spessore degli strati della pavimentazione (comportamento meccanico visco-elastico del conglomerato bituminoso);
- Valutazione degli spessori della pavimentazione in caso di marcate condizione gelive (Depth of Frost evaluation);
- Per le pavimentazioni rigide: valutazione della dimensione delle lastre, spaziatura tra giunti e barre, lunghezza e diametro delle barre.

### 5.2.3 Analisi del traffico

Il dimensionamento della pavimentazione è strettamente correlato al volume di traffico previsto in transito.

Per la pavimentazione carrabile si considera una percentuale di veicoli pesanti (camion) una percentuale di veicoli leggeri (furgoni/auto).

#### 5.2.3.1 Spettro di traffico di progetto

Per la pavimentazione flessibile carrabile si considerano:

- 4 passaggi al giorno di un camion 4 assi, per l'anno commerciale (360gg) per la durata della vita utile della pavimentazione:

$$\text{passaggi} = 4 \times 360 \times 20 = 28.800$$

- 6 passaggi al giorno di un furgone, per l'anno commerciale (360gg) per la durata della vita utile della pavimentazione:

$$\text{passaggi} = 6 \times 360 \times 20 = 43.200$$

- 4 passaggi al giorno di un'auto, per l'anno commerciale (360gg) per la durata della vita utile della pavimentazione:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 44 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

$$\text{passaggi} = 4 \times 360 \times 20 = 28.800$$

Il software P-CASE consente di creare lo spettro di traffico desiderato a seconda della destinazione d'uso dell'area oggetto di progettazione

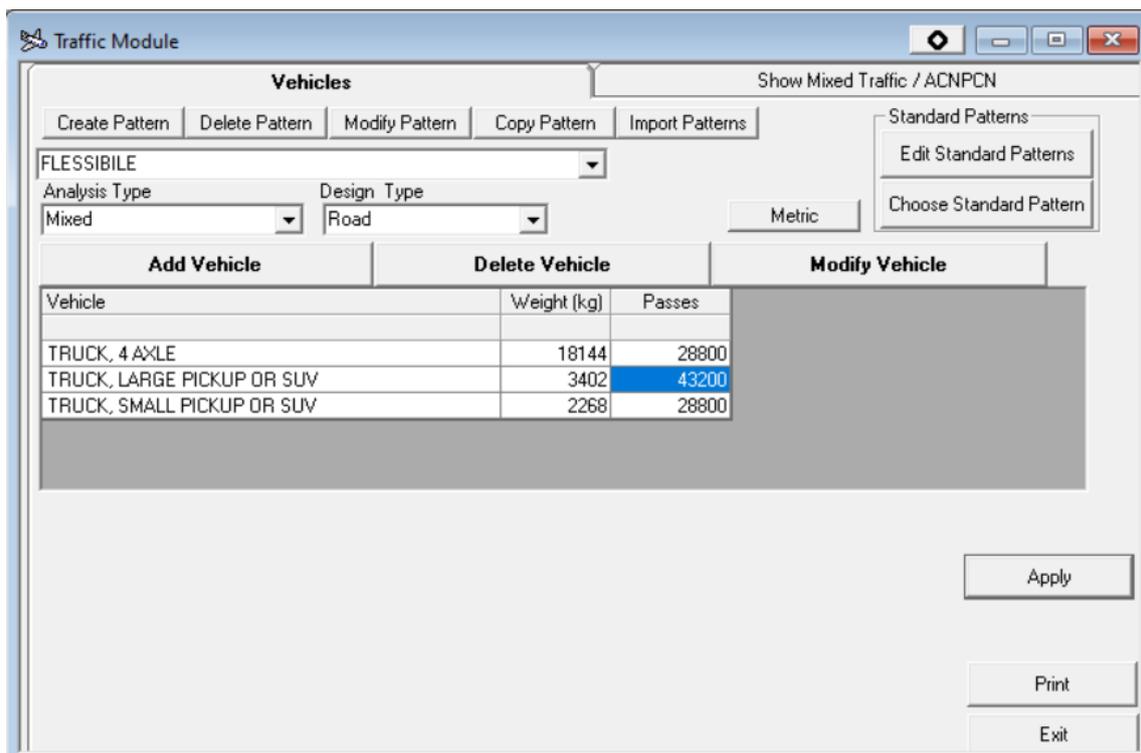
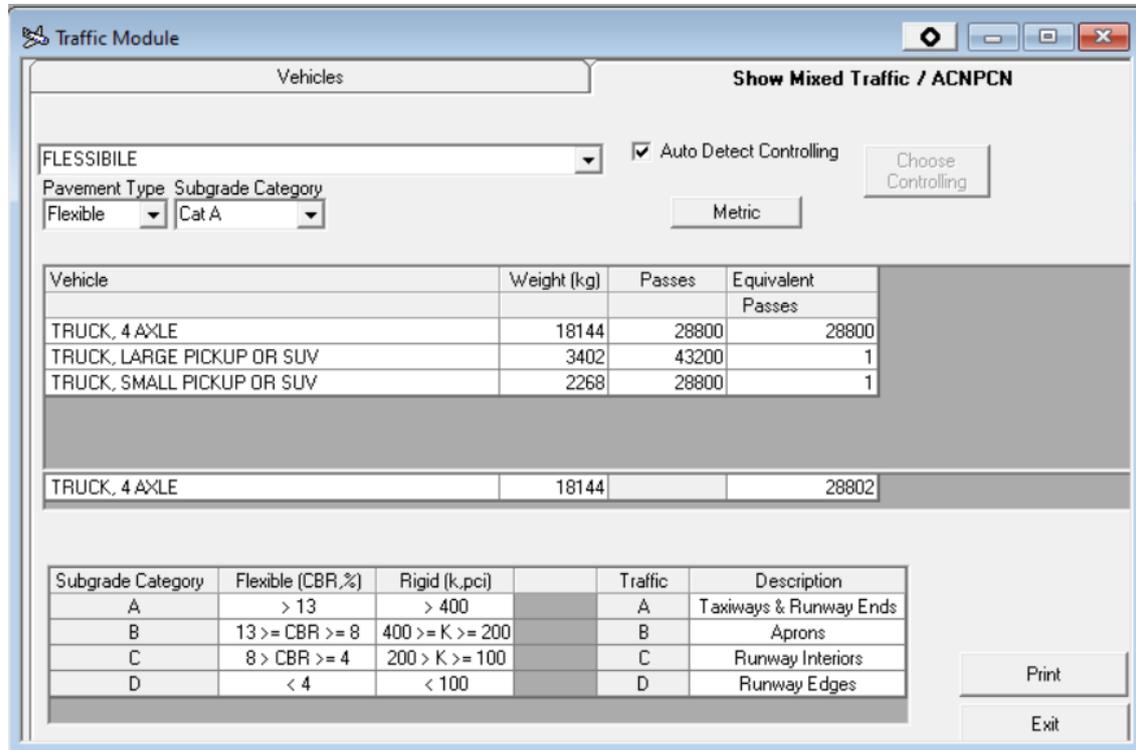


Figura 8 – Spettro di traffico pavimentazione flessibile

Lo spettro di traffico così composto può essere convertito considerando il “TRUCK 4 AXLE” come unico veicolo di riferimento e quindi si ottengono 28.802 passaggi di “TRUCK 4 AXLE”.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 45 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A



The screenshot shows the 'Traffic Module' window with the following data:

**Vehicle Data Table:**

Vehicle	Weight (kg)	Passes	Equivalent Passes
TRUCK, 4 AXLE	18144	28800	28800
TRUCK, LARGE PICKUP OR SUV	3402	43200	1
TRUCK, SMALL PICKUP OR SUV	2268	28800	1

**Subgrade Category Table:**

Subgrade Category	Flexible (CBR,%)	Rigid (k.pci)	Traffic	Description
A	> 13	> 400	A	Taxiways & Runway Ends
B	13 >= CBR >= 8	400 >= K >= 200	B	Aprons
C	8 > CBR >= 4	200 > K >= 100	C	Runway Interiors
D	< 4	< 100	D	Runway Edges

Figura 9 - Passaggi equivalenti in "TRUCK 4 AXLE"

## 5.2.4 Dimensionamento

### 5.2.4.1 Profondita' di congelamento

La profondità di congelamento del terreno dipende dalla zona in cui è situata l'area di progetto e va impostata preventivamente per il calcolo degli spessori minimi dei vari strati.

Non essendo presente la località specifica, si è scelto di inserire come riferimento Venezia, luogo con caratteristiche climatiche simili.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 46 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

Depth of Frost Penetration Calculator ×

Select a state or scroll down for countries

- Italy
- Jamaica
- Japan
- Jordan
- Kazakhstan
- Kenya
- Kuwait
- Kyrgyzstan
- Latvia
- Lesotho

Select a station from Italy

- Milan, Malpensa
- Naples
- Palermo
- Perugia
- Pian Rosa (Mtn Top)
- Pisa
- Rome
- Ronchi Legionari Ab
- Torino
- Venice

Station information for Venice

**Air Freezing Index: 31.75**      **Mean Annual Temp, F: 13**      **Length of Frost Season: 10.55**

**Surface Freezing Index: 22,2**      **nFactor: 0,70**

Help with Dry Unit Weight & Moisture Content

Build Layers

	Layer Type	Dry Unit Weight, Kg/m3	Moisture Content, %	Thick, MM	Sum of Partial FI	Depth of Frost Penetrat, MM
1	AC	2322	0	51	0	51
2	Coarse Grained	2162	5	200	41	176
3	Fine Grained	1601	18	2500	0	0
4						
5						

Calculate

Apply & Close

Cancel

Figura 10 - Profondità di congelamento

#### 5.2.4.2 Determinazione degli spessori minimi della pavimentazione

Il calcolo della pavimentazione flessibile fornisce i seguenti spessori minimi da utilizzare.

<b>GENERAL CONTRACTOR</b> 		<b>ALTA SORVEGLIANZA</b> 		
Pag 47 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

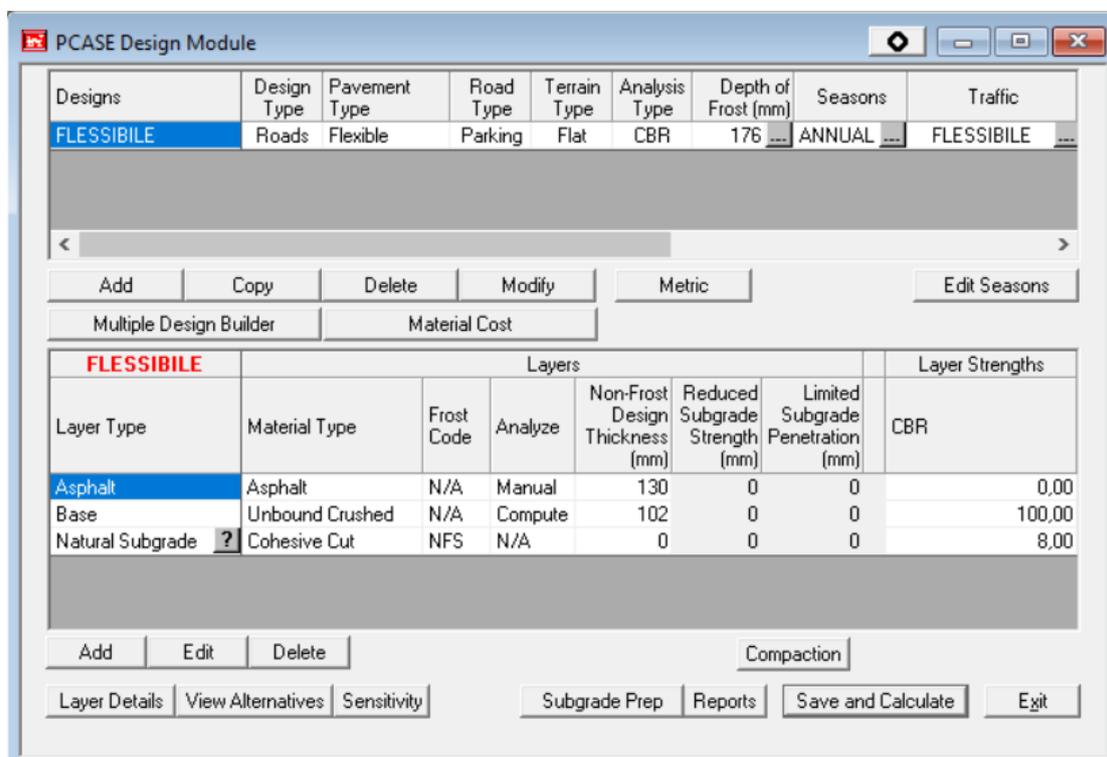


Figura 11 - Spessori minimi pavimentazione flessibile carrabile

A seguire si riportano le caratteristiche fisiche dei materiali da impiegare in fase di costruzione:

Layers								
Layer Type	Minimum Thickness (mm)	Required Thickness Above Layer (mm)	Non-Frost Design Thickness (mm)	Equivalent Subbase Thickness (mm)	Reduced Subgrade Strength (mm)	Limited Subgrade Penetration (mm)	Base Equivalency Factor	Subbase Equivalency Factor
Asphalt	51	0	130	233	0	0	1,15	2,30
Base	102	0	102	335	0	0	1,00	2,00
Natural Subgrade	0	124	0	0	0	0	1,00	1,00

Figura 12 - Caratteristiche degli strati della pavimentazione

Si è scelto di inserire manualmente lo spessore degli strati in conglomerato bituminoso e di calcolare la base in misto granulare.

Il programma fornisce lo spessore minimo da assegnare ai vari layer affinché la pavimentazione soddisfi i criteri di durabilità e resistenza alle sollecitazioni veicolari per l'intera vita utile.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 48 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

La pavimentazione flessibile di progetto è rappresentata nella figura successiva.

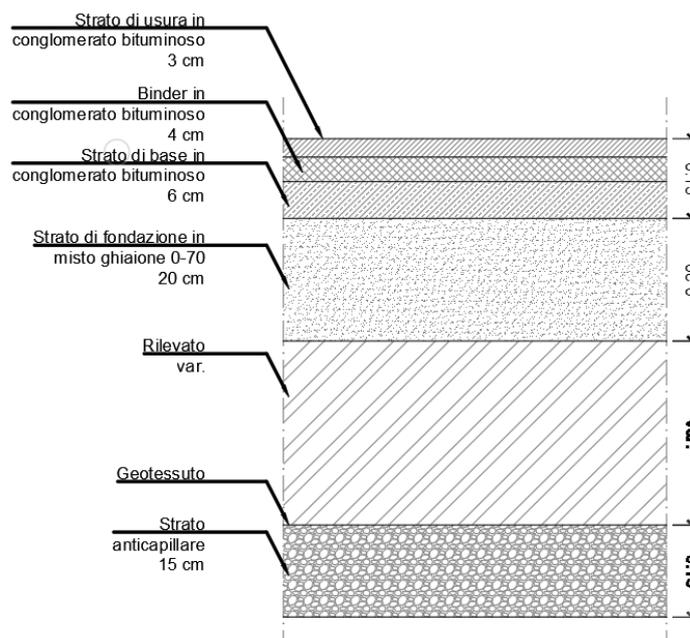


Figura 13 - Pavimentazione carrabile

Tutte le zone carrabili saranno pavimentate con tappetino di usura sp. 3 cm. in conglomerato bituminoso posato su binder sp. 4 cm., strato di base sp. 6 cm., strato di fondazione sp. 20 cm, strato di dimensioni variabile di terreno da rilevato e fondo anticapillare sp. 15 cm.

Si è scelto di incrementare lo spessore degli strati in conglomerato bituminoso per incrementare la durabilità della pavimentazione.

Le zone non carrabili sono invece pavimentate con strato di usura sp. 4 cm in conglomerato bituminoso posato su strato di base sp. 6 cm., strato di fondazione sp. 20 cm e fondo anticapillare sp. 15 cm.

Tutte le zone non carrabili sono contornate da cordolo prefabbricato in cav dimensione 15x30 cm posato su letto di CLS.

Per le caratteristiche e la disposizione planimetrica degli altri tipi di pavimentazione, si veda l'elaborato IN1712EI2P9FA1200003A.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 49 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

### 5.3 Recinzioni e cancelli

La recinzione di proprietà (altro appalto), è costituita da una rete in fili di ferro del diametro di 3 mm, maglia 6x6 cm, di altezza 130 cm, montate su sostegni di conglomerato cementizio armato prefabbricato e precompresso di dimensioni 8x8 e posti ad interasse di cm 250 ed ancorati al terreno mediante blocco di base in conglomerato cementizio delle dimensioni di cm 25x25x50.

I ritti in cemento armato precompresso devono essere in grado di sopportare una forza orizzontale in sommità di 100 kg.

La recinzione del lotto RFI di progetto è posta sulla testa del rilevato alla quota del piazzale. Questa recinzione racchiude l'area, ed è costituita da pannelli prefabbricati in c.a. L=3,35 x H=2.30 ancorati su fondazione continua a trave rovescia in c.a.

I pannelli sono a forma di "pettine" con le punte rivolte verso l'alto, la parte bassa è piena, dim. 3.35x0.28 h=0.70 m, mentre la parte alta è costituita da elementi verticali di altezza 1,60 m a pianta triangolare b=14 x h=11 distanziati tra loro di 11 cm.

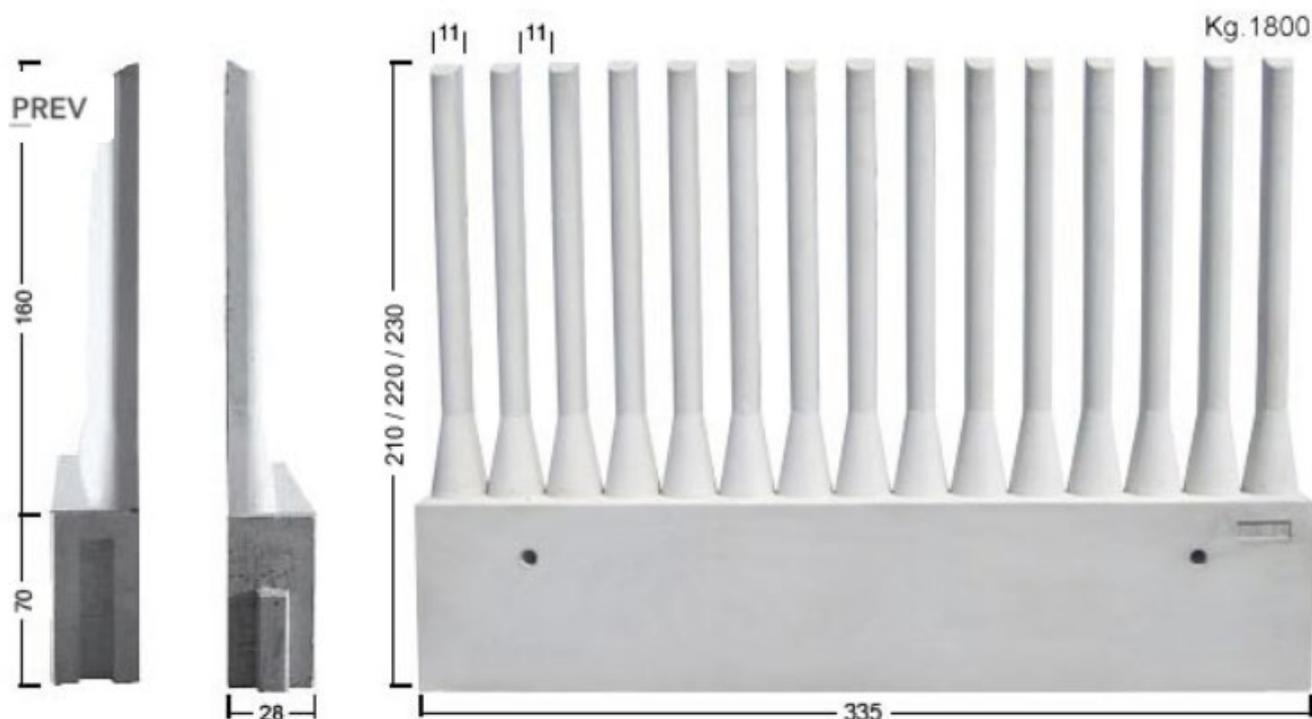


Figura 14 - Recinzione a pettine (esempio)

Altre due tipologie di recinzioni sono previste, una in grigliato metallico per dividere i due piazzali e una in cls a pannelli ciechi per chiudere il piazzale Terna.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 50 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

Sono presenti due accessi al piazzale RFI protetti da un cancello carrabile scorrevole di luce netta 10.00 m.

Il cancello è in acciaio zincato a caldo, costituito nel suo insieme da:

- montanti verticali;
- correnti inferiore e superiore;
- specchiature verticali grigliate con griglia a maglie rettangolari;

Il cancello scorre lungo un cordolo in c.a. ed è delimitato da 2 pilastri 40x40x250 cm poggiati su dei plinti di dimensioni 120x120x120 cm.

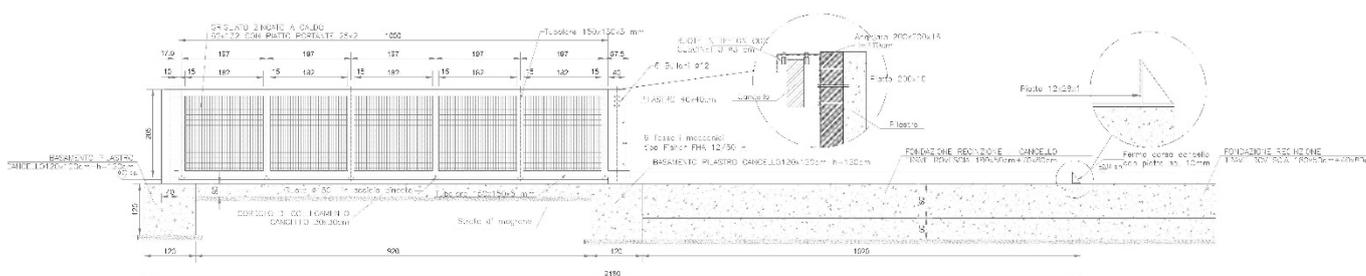


Figura 15- Cancelli di accesso

## 5.4 Rete di drenaggio

Il piazzale è dotato di opere di raccolta, trasporto e invaso delle acque piovane che assicurano la sicurezza idraulica dello stesso e delle opere elettromeccaniche presenti per eventi pluviometrici con tempo di ritorno pari a 100 anni.

Le opere di mitigazione idraulica consistono in un bacino a cielo aperto con ricoprimento del fondo e delle sponde in ca che permette l'invaso del volume generato da una pioggia con tempo di ritorno di 50anni, e la laminazione delle portate scaricate.

Il bacino è verificato anche per volumi generati dall'evento meteorico con TR di 100anni.

Esso invasa le acque piovane defluenti sia dall'area di progetto FA12 che dal lotto vicino FA11.

Le acque laminate vengono sollevate e recapitate al canale di linea a sud del lotto di progetto.

La portata scaricata in rete è la portata massima ammissibile secondo normativa regionale sull'invarianza idraulica, generata da un coefficiente udometrico di 5 l/sha. La vasca di sollevamento è composta da elementi in ca prefabbricati ed è dotata di due pompe equivalenti, una in funzione e l'altra in stand-by che entrerà in funzione in caso di malfunzionamenti o guasti alla prima pompa.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 51 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

Lo smaltimento delle acque piovane del piazzale avviene attraverso una serie di caditoie poste anche in corrispondenza ai compluvi, con passo attorno ai 10 m. Le caditoie prevedono uno spazio di deposito sotto il condotto di scarico per evitare l'intasamento delle condotte.

Sono presenti anche dei canali grigliati, al limite delle aree non carrabili.

Le acque così raccolte sono convogliate da una rete di condotte in pvc al canale di invaso e quindi al sistema di drenaggio della piattaforma ferroviaria, previsto in altro appalto.

La rete è dotata di pozzetti di ispezione prefabbricati in c.a. per l'ispezione e la manutenzione della rete.

Per ulteriori dettagli riguardo alla rete di raccolta e trasporto delle acque meteoriche si rimanda alla relazione specifica.

## 5.5 Rete di trasporto delle acque reflue

I reflui generati dalle utenze idrico sanitarie sono raccolti e convogliati alla linea fognaria a meno di 500m dal lotto di progetto.

Il pozzetto di uscita dall'edificio è dotato di sifone in modo da evitare uscite di gas maleodoranti.

Le condotte di progetto sono costituite da tubi in pvc in grado di resistere all'usura generata dalle acque reflue.

Per ulteriori dettagli riguardo alla rete di trasporto delle acque reflue si rimanda alla relazione specifica.

## 5.6 Opere impiantistiche di piazzale

Il piazzale dispone di tutte le opere elettriche per l'alimentazione della rete ferroviaria. La presente parte progettuale specifica solo le opere in capo al General Contractor, secondo i limiti specificati nel documento generale IN0D02DI2ROIT0000S05I "limiti di fornitura tra GC e Saturno per le sole opere tecnologiche". In particolare, per i piazzali, in accordo con il par. 2.4.2 "Piazzali SSE, Aree Terna, Cabine MT/BT", "Nei piazzali di questi edifici saranno realizzate dal General Contractor [...] canalizzazioni [...] e pozzetti dedicati per i collegamenti tra gli edifici ed i dispositivi AN/TVCC [...]".

Le tavole grafiche identificano tutte queste opere e il limite dell'area d'intervento. La disposizione è stata svolta in ottemperanza a quanto specificato ed approvato nel progetto definitivo. Le opere comprendono:

- Tubi in PVC serie pesante

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 52 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

- Pozzetti di tipo carrabile UNI EN 124 di tipo prefabbricato nel caso siano di dimensioni standard e gettato in opera nel caso contrario; in ogni caso il calcestruzzo non deve avere caratteristiche inferiori a Rck 250 daN/cm<sup>2</sup>. Le sigillature delle parti prefabbricate sono in malta di cemento dosata minimo a 400 kg di cemento “325” per m<sup>3</sup> di impasto.
- Chiusini in PRFV e ghisa sferoidale nelle classi B125, C250 e D400 secondo quanto riportato nelle tavole grafiche.
- Cunicoli esterni, prefabbricati, di dimensioni interne 50x50cm, spessore pareti 12cm e dotati di coperchio superiore, ognuno di lunghezza 2.00m, il tutto realizzato in calcestruzzo.

Sono infine ricomprese le opere specificate nei paragrafi 2.8.1 e 2.8.2 del sopracitato documento IN0D02DI2ROIT0000S05E.

## 6 VIABILITA' D'ACCESSO

Di seguito viene fornita una breve descrizione delle caratteristiche generali del tracciato, sezione tipo adottata e andamento plano-altimetrico, delle opere d'arte minori, del sistema di smaltimento idraulico e della segnaletica prevista.

### 6.1 Caratteristiche generali

Per l'accesso al piazzale è prevista una strada con sezione a schiena d'asino, caratterizzata da due corsie larghe 3.50 m e da una banchina di 0.5m.

#### Strada accesso

La strada in progetto collega il piazzale a quota 40,00 m s.m.m. con la viabilità esistente alla quota di 39,309 m s.m.m. per uno sviluppo complessivo di 78 metri.

Trattasi di una strada a destinazione particolare ovvero ha la funzione specifica di servizio del piazzale, quindi non si applica il DM 5/11/2001, di seguito si riportano le caratteristiche generali:

- Pendenza trasversale massima 2,5%
- Pendenza longitudinale massima P= 5,0%

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 53 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

- Raggio minimo raccordi verticali concavi: R=200 m
- Raggio minimo raccordi verticali convessi: R=230 m

Per maggior dettaglio su profilo longitudinale e sezioni vedi elaborati di progetto.

### 6.1.1 Sezione tipo

La viabilità in oggetto è classificata come strada a destinazione particolare di servizio ai piazzali AV/AC appartenente alla rete locale (strada secondaria).

La piattaforma stradale adottata è da schiena d'asino con corsie da 3.50 m e banchine da 0.5 m.

Le scarpate dei rilevati hanno una pendenza 2/3.

La scelta del tipo di barriera è stata fatta in base al manuale di progettazione ITF; per prima cosa si deve tener conto della distanza dal rilevato ferroviario e dell'altezza del piazzale sempre rispetto al rilevato.

Nel nostro caso, il lotto è sempre ad una quota inferiore (40,00 m s.m.m.) rispetto al rilevato ferroviario (41,50 m s.m.m.).

Ricadiamo dunque nel caso C illustrato alla pagina 238 del "MANUALE DI PROGETTAZIONE DELLE OPERE CIVILI PARTE II - SEZIONE 3 CORPO STRADALE" che inquadra il nostro caso come infrastruttura con  $H > 3.00$  m e  $0.00$  m  $\leq L < 6.00$  m: Stretto affiancamento.

In tal caso la ferrovia si trova in una posizione altimetrica non suscettibile di rischio d'invasione da parte di veicoli sviati, poichè il paramento del rilevato ferroviario o il relativo muro di contenimento costituiscono di per sè elementi di contenimento.

Si puo ragionevolmente escludere che sussistano problematiche di affiancamento concernenti la ferrovia. Tali problematiche afferiscono piuttosto all'esigenza di garantire l'incolumita degli automobilisti.

Tuttavia la fascia di terreno interposta tra bordo stradale e bordo manufatto ferroviario non è sufficiente per realizzare una modellazione del terreno che permetta di far ridurre la velocità degli automezzi senza rischio per i conducenti.

Si è deciso quindi di apporre delle barriere di tipo H2 lungo gli accessi, laddova si possa creare pericolo per i conducenti dei mezzi.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 54 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2RHFA1200001	A

Il pacchetto utilizzato per la pavimentazione stradale è lo stesso del piazzale, caratterizzato dai seguenti strati:

- manto di usura: 3 cm (conglomerato bituminoso chiuso);
- binder: 4 cm (conglomerato bituminoso semiaperto);
- base in misto bitumato: 6 cm (conglomerato bituminoso aperto);
- strato di fondazione: 20 cm (miscela di inerti stabilizzati per granulometria e compattati);
- fondo anticapillare: 15 cm

Il rilevato stradale viene realizzato utilizzando le terre previste dal capitolato con stese di strati non superiori a 50 cm per le terre dei gruppi A1, A3 e di 30 cm per le terre dei gruppi A2-4, A2-5, A2-6, A2-7, A4, costipate fino a raggiungere un modulo di deformazione non inferiore a 200 Kg/cm<sup>2</sup> per le zone di rilevato a distanza inferiore a 1 m dai bordi degli strati stessi e di 400 Kg/cm<sup>2</sup> per la restante zona centrale.

## 6.2 Smaltimento acque di piattaforma

Lo smaltimento nei tratti in rilevato delle acque defluenti dalla sede stradale, avverrà mediante la raccolta ai lati della piattaforma stradale, tramite caditoie poste con interasse di circa 15m.

Esse scaricano nel condotto che si sviluppa lungo la strada di accesso e sbocca nel canale di invaso. Per ulteriori dettagli riguardo al drenaggio delle strade di accesso, si rimanda agli elaborati grafici specifici.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 55 di 55	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12RHFA1200001	A

## 7 SEGNALETICA STRADALE

La segnaletica verticale è montata su sostegni tubolari in acciaio zincato completi di sistema antirotazione e blocco di fondazione in cls. Tutti i segnali sono di dimensioni normali.

La segnaletica orizzontale è in vernice rifrangente di colore bianco.

Per il posizionamento planimetrico dei cartelli, dimensioni e posizione delle scritte sulla pavimentazione si fa riferimento alla normativa vigente (vedi elaborato IN1712EI2BZFA1200007A).