

COMMITTENTE:



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
FA17-CABINA TE INNESTO VERONA AL KM 0+214.10
GENERALE
Relazione tecnica descrittiva**

GENERAL CONTRACTOR				DIRETTORE LAVORI				SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE		Consorzio Iricav Due		ing. Luca Zaccaria iscritto all'ordine degli ingegneri di Ravenna n.A1206 Data:				-
 Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data:		ing. Paolo Camona Data:						

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV. FOGLIO

I N 1 7 1 1 E I 2 R H F A 1 7 0 0 0 0 1 B 0 0 1 D 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 	28/02/21	GCA 	28/02/21	GDC 	28/02/21	 Data: 20/04/21
B	REVISIONE A SEGUITO RECEPIMENTO ISTRUTTORIA ENTE VALIDATORE	SZA 	20/04/21	GCA 	20/04/21		20/04/21	

CIG. 8377957CD1 CUP: J41E91000000009 File: IN1711EI2RHFA1700001B.DOCX
Cod. origine:



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 2 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

INDICE

1	ELABORATI DI RIFERIMENTO	4
2	DOCUMENTAZIONE E NORME DI RIFERIMENTO	6
3	DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELL'OPERA	7
3.1	Generalità.....	7
3.2	Fondazioni	9
3.3	Strutture in elevazione	10
3.4	Solai	10
3.5	Copertura con tegole di laterizio.....	10
3.6	Murature o tamponature esterne	17
3.7	Divisori	21
3.8	Impermeabilizzazioni.....	21
3.9	Coibentazioni	23
3.10	Opere da lattoniere.....	24
3.11	Pavimentazioni a terra.....	24
3.12	Finiture.....	25
3.13	Serramenti.....	27
3.14	Opere in travertino	29
3.15	Impianti previsti nel fabbricato.....	29
4	PIAZZALE.....	32
4.1	Caratteristiche del sottofondo	32
4.2	Pavimentazioni.....	32
4.2.1	Calcolo razionale delle pavimentazioni	32
4.2.2	Software di calcolo PCASE 2.09	35
4.2.3	Analisi del traffico	36
4.2.3.1	Spettro di traffico di progetto	36
4.2.4	Dimensionamento	38
4.2.4.1	Profondita' di congelamento	38
4.2.4.2	Determinazione degli spessori minimi della pavimentazione	39
4.3	Recinzioni e cancelli.....	42
4.4	Rete di drenaggio	43
4.5	Rete di trasporto delle acque reflue	44
4.6	Opere impiantistiche di piazzale.....	45



<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 3 di 46</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica E12RHFA1700001</p>	<p>B</p>

5 VIABILITA' D'ACCESSO 46

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 4 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

1 ELABORATI DI RIFERIMENTO

CODIFICA	TITOLO ELABORATO
IN1711EI2EEFA1700001B	ELENCO ELABORATI
IN1711EI2RGFA1700001B	RELAZIONE GENERALE DI CONFRONTO PD-PE
IN1711EI2RHFA1700001B	RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
IN1711EI2RIFA1700001B	RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA
IN1711EI2RBFA1700001B	RELAZIONE GEOTECNICA
IN1711EI2RHFA1700002B	RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI MATERIALI
IN1711EI2CLFA1700001B	RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE
IN1711EI2RHFA1700003B	RELAZIONE SISMICA
IN1711EI2CMFA1700001B	COMPUTO METRICO
IN1711EI2CEFA1700001B	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
IN1711EI2RHFA1700004B	ELENCO PREZZI UNITARI
IN1711EI2RHFA1700006B	PIANO DI MANUTENZIONE
IN1711EI2P7FA1700001A	PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO
IN1711EI2PAFA1700001B	PLANIMETRIA GENERALE STATO DI FATTO-RILIEVO TOPOGRAFICO
IN1711EI2PAFA1700002B	PLANIMETRIA GENERALE STATO DI PROGETTO
IN1711EI2PAFA1700003B	PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO E ANDAMENTO ALTIMETRICO
IN1711EI2PAFA1700004B	PLANIMETRIA COSTRUZIONI E DEMOLIZIONI
IN1711EI2PAFA1700005B	PLANIMETRIA TRATTAMENTO SUPERFICI
IN1711EI2BZFA1700001B	PIAZZALE - SEZIONI TRASVERSALI PARTE 1/2
IN1711EI2BZFA1700010A	PIAZZALE - SEZIONI TRASVERSALI PARTE 2/2
IN1711EI2BZFA1700002B	PIAZZALE - PROFILO RECINZIONE
IN1711EI2BZFA1700003B	PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI - SEZIONE TIPO
IN1711EI2PAFA1700006B	PIAZZALE - PLANIMETRIA RETI IDRAULICHE DI PROGETTO

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 5 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

IN1711EI2PAFA1700007B	PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE ACQUE METEORICHE DI PROGETTO
IN1711EI2PZFA1700001B	PIAZZALE - PROFILI OPERE IDRAULICHE
IN1711EI2BZFA1700004B	PIAZZALE - PARTICOLARI COSTRUTTIVI RETE ACQUE METEORICHE
IN1711EI2PZFA1700002B	PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE ACQUE REFLUE DI PROGETTO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI
IN1711EI2BZFA1700005B	PIAZZALE - PLANIMETRIA RETE IDRICA DI PROGETTO
IN1711EI2BAFA1700001B	PIAZZALE - PLANIMETRIA OPERE ELETTROMECCANICHE INTERRATE
IN1711EI2PBFA1700001B	FABBRICATO: PIANTA POZZETTI
IN1711EI2PBFA1700002B	FABBRICATO: PIANTE
IN1711EI2WBFA1700001B	FABBRICATO: SEZIONI
IN1711EI2PBFA1700003B	FABBRICATO: PROSPETTI
IN1711EI2BZFA1700006B	FABBRICATO: PARTICOLARI PARTE 1/2
IN1711EI2BZFA1700011A	FABBRICATO: PARTICOLARI PARTE 2/2
IN1711EI2BCFA1700001B	FABBRICATO: ABACO SERRAMENTI
IN1711EI2BKFA1700001B	FABBRICATO: ABACO PACCHETTI TECNOLOGICI
IN1711EI2BBFA1700001B	FABBRICATO - CARPENTERIE: PIANTE
IN1711EI2BBFA1700002B	FABBRICATO - CARPENTERIE: SEZIONI
IN1711EI2BZFA1700007B	FABBRICATO - ARMATURE FONDAZIONI
IN1711EI2BZFA1700008B	FABBRICATO - ARMATURE PILASTRI E SOLETTA CONTROTERRA
IN1711EI2BZFA1700009B	FABBRICATO - ARMATURE TRAVI

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 6 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

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.

3 DESCRIZIONE COSTRUTTIVA DELL'OPERA

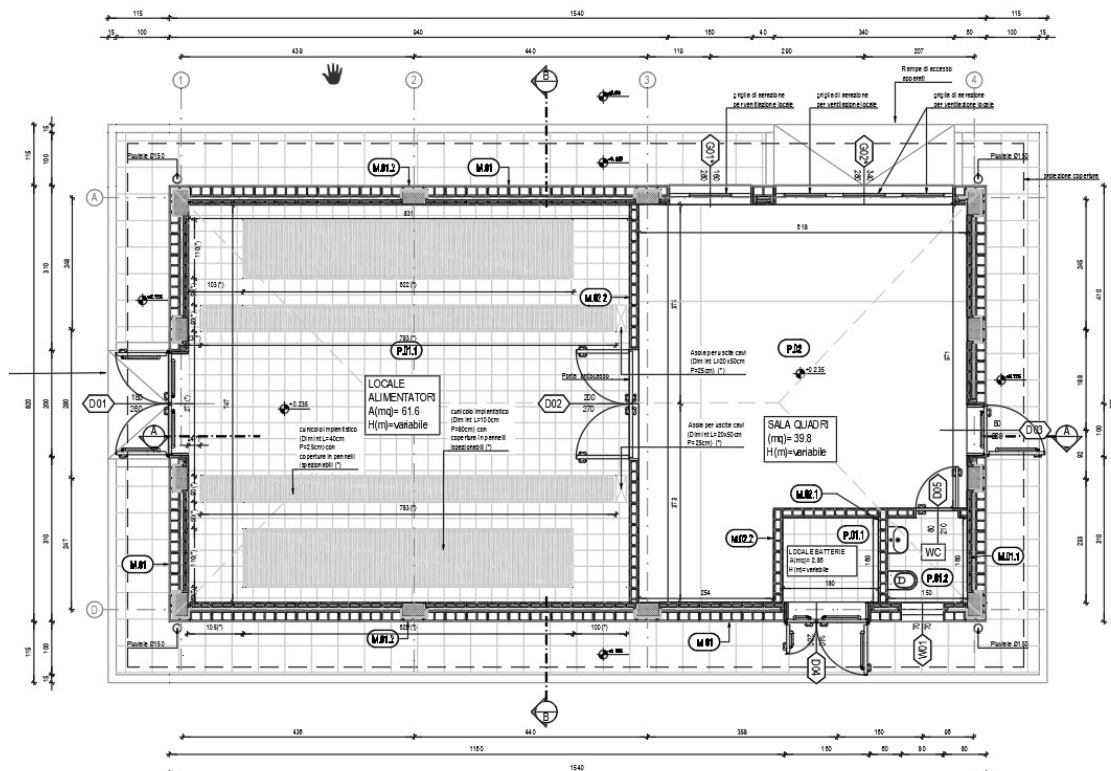
3.1 Generalità



La presente relazione si riferisce alla descrizione del piazzale e del fabbricato cabina TE innesto Verona al km 0+214.10 da realizzare nella tratta Verona - Padova, sottomo Verona - Montebello Vicentino, nell'ambito della progettazione definitiva della linea AV/AC Torino - Venezia.

Le dimensioni in pianta del fabbricato sono di 8,20 x 15,40 m circa per una altezza di 8,00 m misurata da quota 0.00 m al colmo del tetto, suddiviso nei locali come descritto nella tabella 1

TABELLA 1 - FABBRICATI DI SERVIZIO – Cabina TE

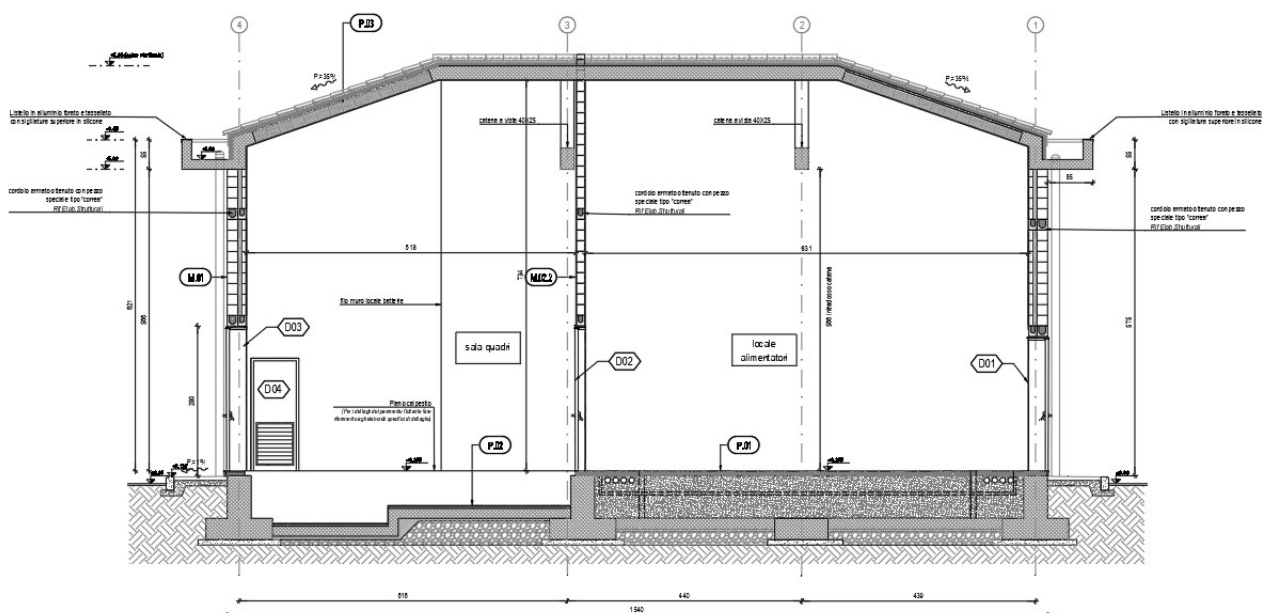
Fabbricato Cabina TE	Sala Quadri	Sala Alimentatori	Locale Batterie	Servizio igienico
----------------------	-------------	-------------------	-----------------	-------------------





<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 8 di 46</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2RHFA1700001</p>	<p>B</p>

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 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:



- 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 resinare 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 8x40x20 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 4 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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 9 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

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.

3.2 Fondazioni

La struttura di fondazione è costituita da un reticolo di travi rovesce. Sono previste una trave perimetrale a "T rovescia" con suola di 125x40 cm e anima di 45x80 cm ed una trave trasversale interna "di spina" anch'essa a T rovescia con la medesima sezione. Inoltre, all'interno in corrispondenza del locale batterie sono state previste alcune travi collegamento ancora a T rovescia con suola di 80x40 cm e anima di 30x80 cm. Per tutte le travi di fondazione l'altezza totale è di 120 cm. Inoltre, è previsto un cordolo di collegamento di sezione 100x40cm tra i pilastri del filo 2. Una soletta contro terra di spessore pari a 20 cm viene realizzata ad una quota variabile, come indicato negli elaborati grafici ed in accordo con le esigenze del layout architettonico ed impiantistico.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 10 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

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 latero-cementizio, con travetti tralicciati e pignatte di alleggerimento. Sugli allineamenti trasversali sono previste "catene" in calcestruzzo armato alla quota di imposta della copertura che assorbono la spinta dovuta all'inclinazione delle falde e contrastano l'inflessione laterale dei pilastri interni che proseguono al di sopra delle catene, fino alla copertura.

I pilastri del piano terra hanno sezione 45x25 cm mentre i due elementi che collegano la trave di colmo alle catene sono a sezione quadrata di dimensione 25x25 cm.

Le travi di falda sono in spessore di solaio ($s=24$ cm), quelle di colmo e di displuvio hanno sezione 25x50 cm. Le travi perimetrali di imposta hanno sezione 25x60 cm e raccordano la quota della falda con quella del cornicione; quest'ultimo ha uno spessore di 18 cm ed uno sbalzo di 95 cm rispetto al filo delle travi perimetrali. La catena ha una sezione di 25x40 cm

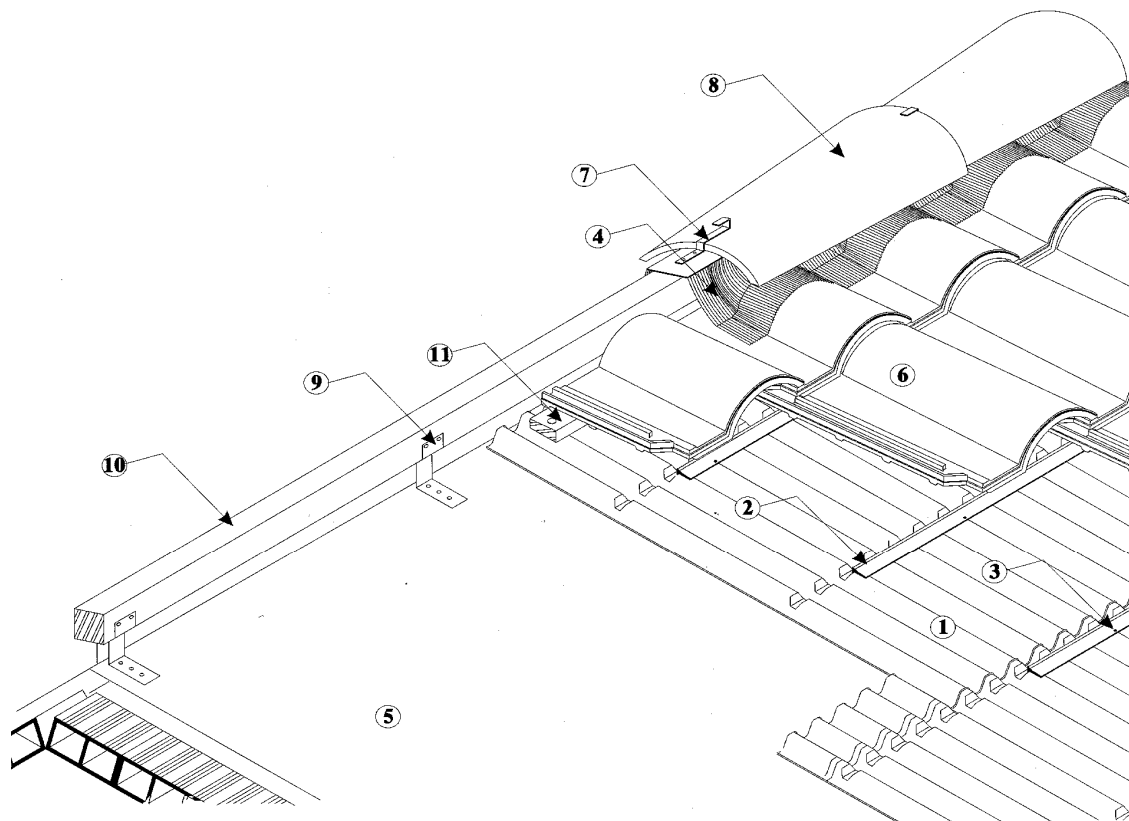
3.4 Solai

Il solaio di copertura è in latero-cemento dello spessore totale di 24 cm (20+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.

3.5 Copertura con tegole di laterizio

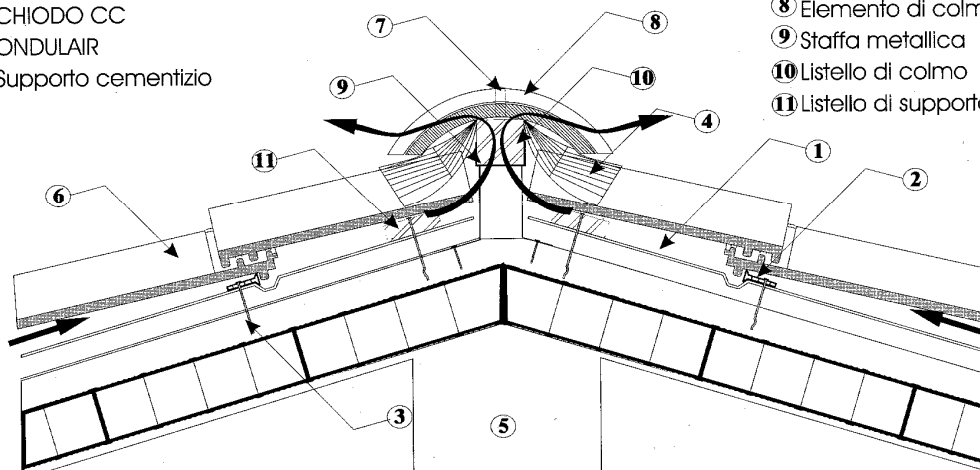
Il fabbricato è realizzato con tetto a falde inclinate con rivestimento di copertura in tegole di laterizio tipo portoghesi e lastre sotto tegola realizzate con fibre organiche bitumate resinare di spessore 2,5 mm con impronte impresse sulla lastra atte a ricevere gli speciali listelli in PVC per l'aggancio 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.



- ① ISOLINE
- ② LISTELLO IN PVC
- ③ CHiodo CC
- ④ ONDULAIR
- ⑤ Supporto cementizio

- ⑥ Tegola portoghese
- ⑦ Gancio ferma colmo
- ⑧ Elemento di colmo
- ⑨ Staffa metallica
- ⑩ Listello di colmo
- ⑪ Listello di supporto

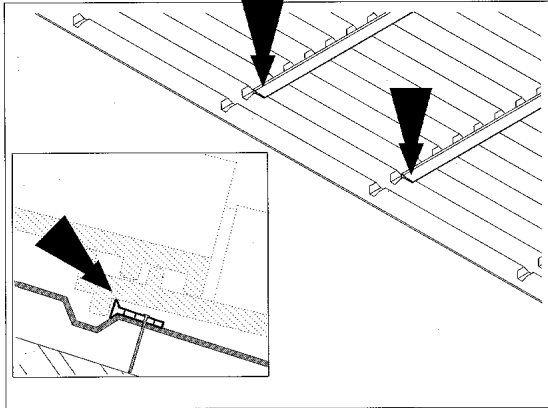


GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 12 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

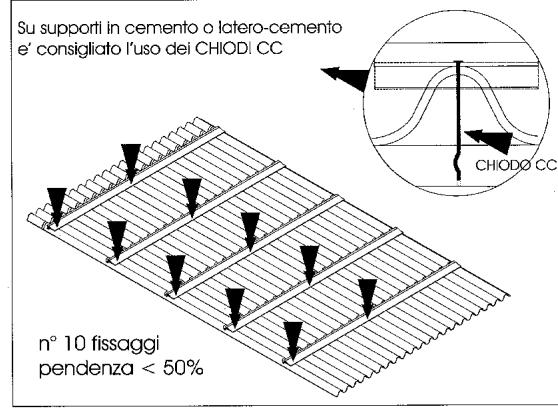
Fig.2 – Particolare tipologico di ancoraggio delle lastre sottotegola –linea di colmo

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.

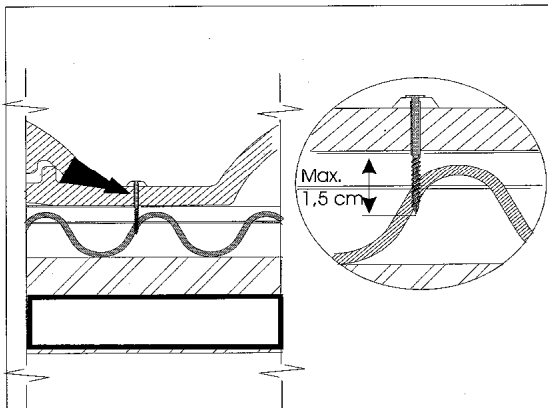
I listelli in PVC per il posizionamento delle tegole vengono fissati all'interno delle apposite impronte tramite chiodi in acciaio galvanizzato in numero di 10 per lastra per le pendenze fino al 50 %.



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.

Fig.3 – Particolare tipologico del fissaggio della lastra sottotegola

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 14 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

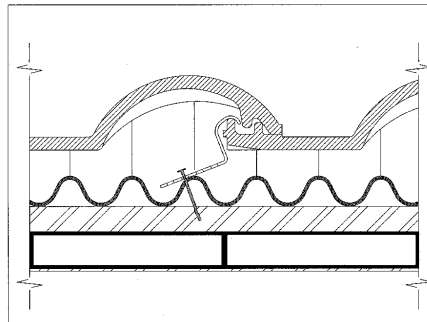
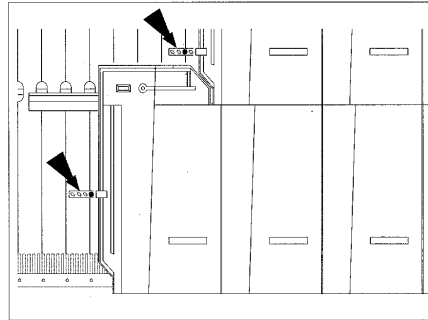


Fig.4 – Particolare tipologico del fissaggio della prima fila di tegole

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 fermategole in acciaio zincato per evitare l'impiego di malta cementizia che impedirebbe la ventilazione (fig. 4).

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 (Fig. 2).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 15 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

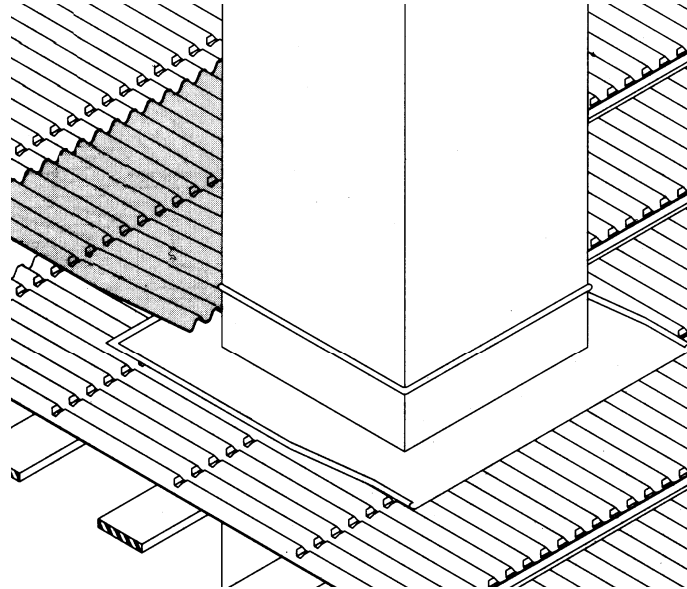
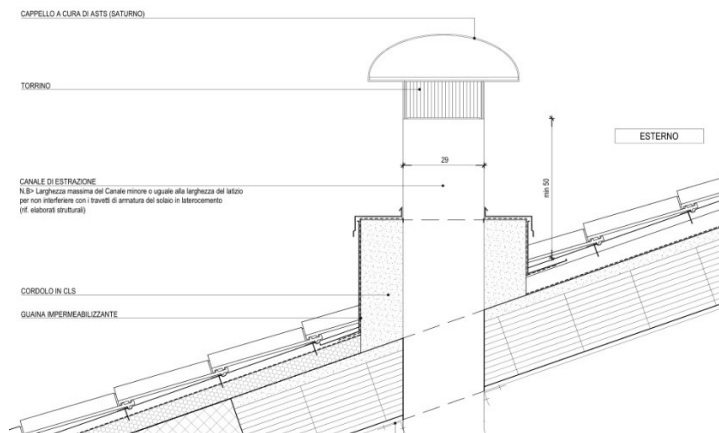


Fig.5 – Raccordo a camino

Il raccordo a camino, ove presente, viene effettuato inserendo la lastra sottotegola al di sotto di quella della fila successiva e sopra la conversa che circonda il camino (vedi Fig.5) 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 in laterizio, dimensioni, requisiti e prove, si fa riferimento al Capitolato Italferr

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 16 di 46</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica E12RHFA1700001</p>	<p>B</p>



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 17 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

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 36,5 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-compresi tipo “Vibrapac” sono delle dimensioni nominali di 8x40x20, 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 $\geq 125\text{Kg/cmq}$.

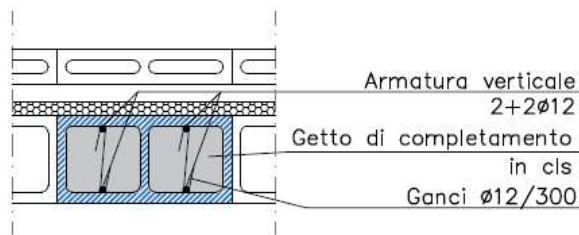
La superficie del manufatto è del tipo bugnato rustico, ottenuta, su ciascun blocco, mediante spacco di un elemento doppio.

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 tipologico riportato in basso).

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 18 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

SEZIONE DD – Tipologico pilastro
Muratura perimetrale



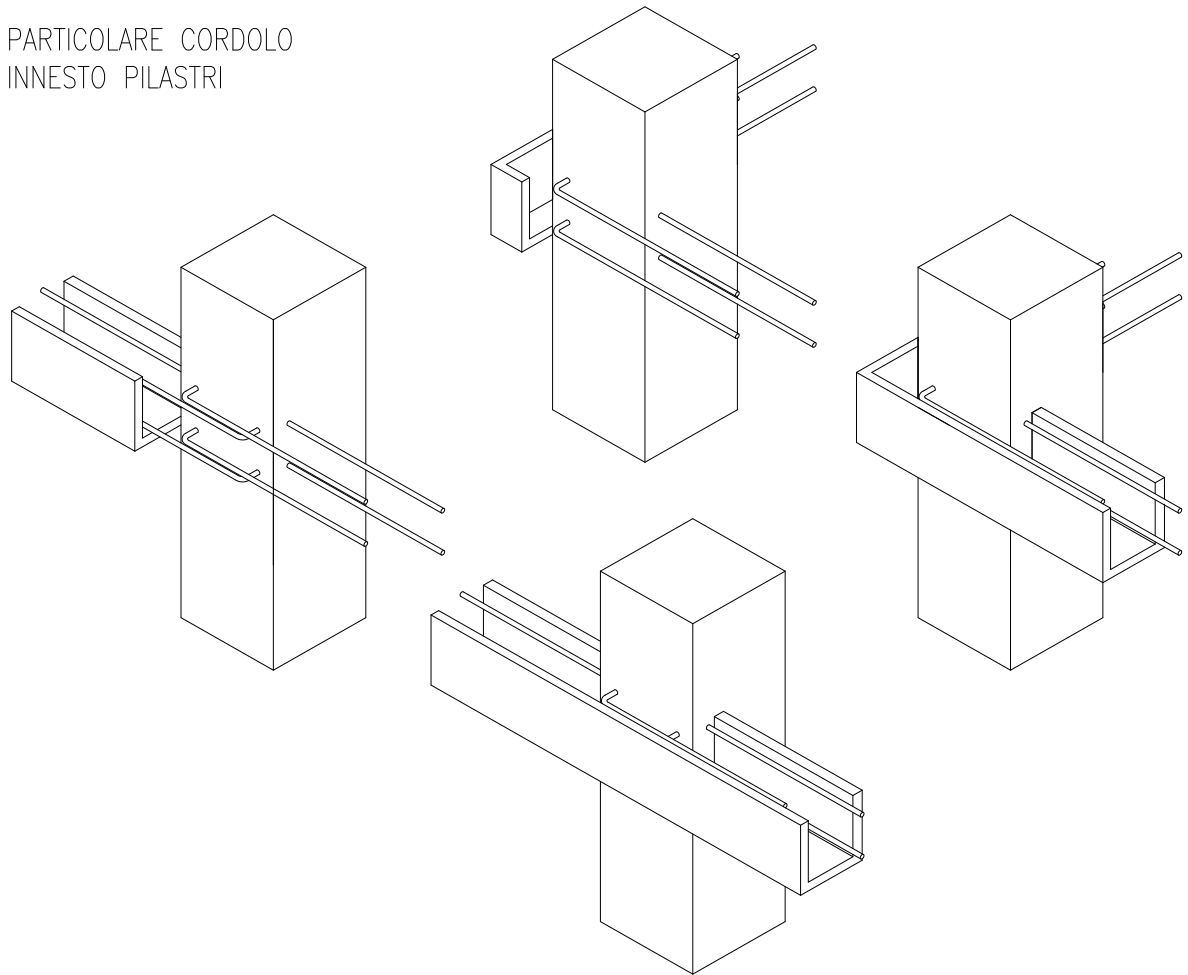
Come prevede la normativa, le due murature interna ed esterna devono essere collegate. Tali collegamenti sono realizzati tramite tralicci zancati di larghezza pari a 20 cm, composti da 2 ϕ 5 + diagonali ϕ 4 con passo di 40 cm, inseriti ogni tre corsi di mattoni, posizionati tra le 2 murature.. Nelle murature perimetrali viene inserito un cordolo orizzontale lungo tutto il perimetro dell'edificio che fa anche da architrave a porte e finestre. (Vedere dettaglio tipologico sotto)

SEZIONE CC – Tipologico fascia orizzontale – Muratura perimetrale



I cordoli orizzontali sono armati con 2+2 ϕ 12 come da figura sopra.

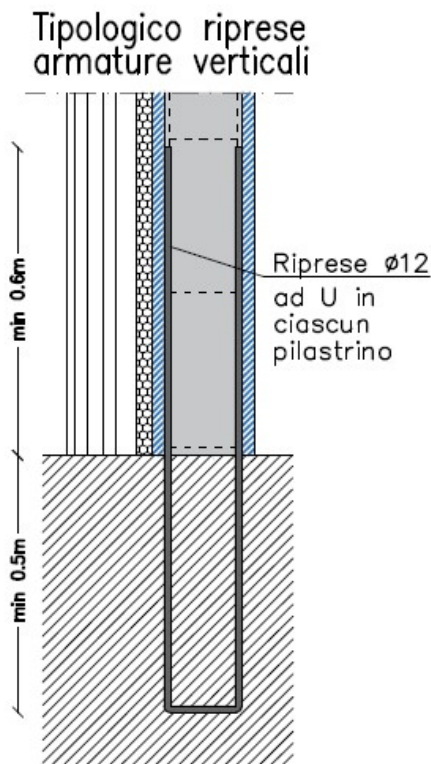
PARTICOLARE CORDOLO
INNESTO PILASTRI



GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 20 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

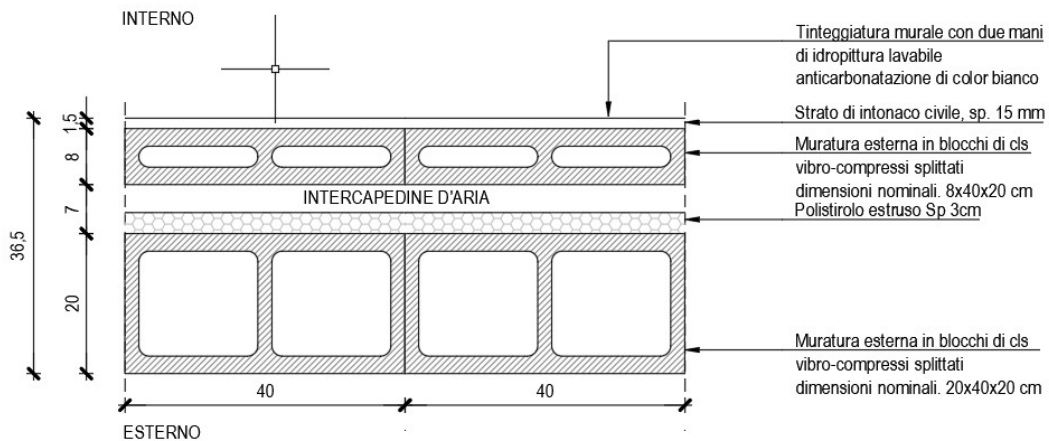
Particolare attenzione si deve al cordolo orizzontale quando incontra il pilastro a cui viene collegato tramite innesti chimici come da immagine 3d sopra riportata.

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



Le coibentazioni corrono lungo il perimetro della muratura esterna per uno spessore di 7 cm. La coibentazione è costituita da una camera d'aria di spessore 4 cm e da uno strato di polistirolo estruso di spessore 3 cm. con tolleranza di posa di 5 cm..

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 21 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B



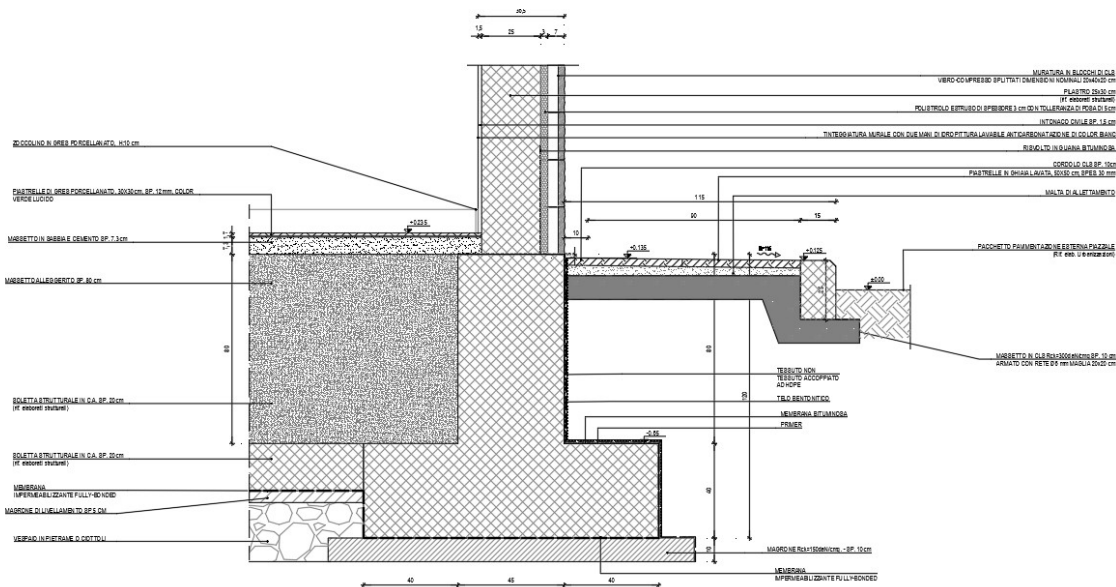
3.7 Divisori

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).

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.

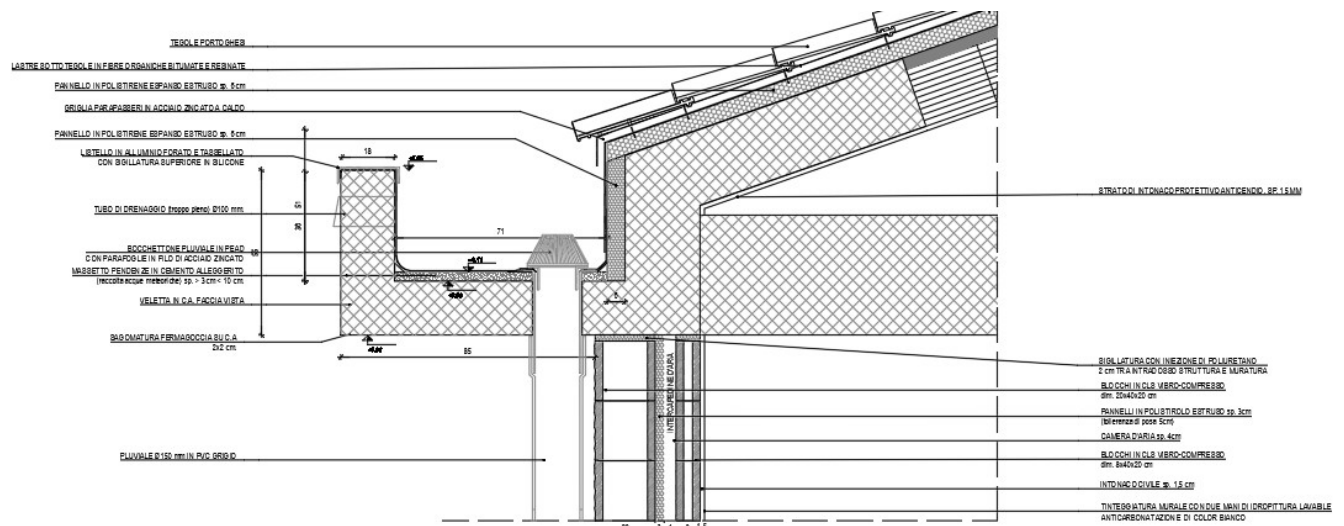
<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
<p>Pag 22 di 46</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica EI2RHFA1700001</p>	<p>B</p>



In copertura in corrispondenza dello sporto è prevista una impermeabilizzazione, su massetto alleggerito per la formazione di pendenza, costituita da due membrane prefabbricate incrociate a base bituminosa elastomeriche, armate con tessuto da filo continuo in poliestere, sp. nominale 4mm. cad., completo di mano di attacco e di finitura protettiva superiore con vernice all'alluminio in veicolo bituminoso. Un secondo strato protettivo in guaina liquida elastomerica verrà realizzato sopra i pannelli isolanti in polistirene espanso estruso ad incastro maschio-femmina. Tutti gli strati devono essere posti in modo uniforme e continuo anche nel cordolo perimetrale per lo scolo delle acque meteoriche fino alla scossalina prevista a protezione del bordo.

I pluviali sono di diametro di 150 mm in pvc di color grigio, con bocchettone in P.E.A.D. e parafoglie in filo di acciaio zincato.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 23 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B



3.9 Coibentazioni

Le coibentazioni corrono lungo il perimetro della muratura esterna per uno spessore di 7 cm. La coibentazione è costituita da una camera d'aria di spessore 4 cm e da uno strato di polistirolo estruso di spessore 3 cm con tolleranza di posa di 5 cm..

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 24 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

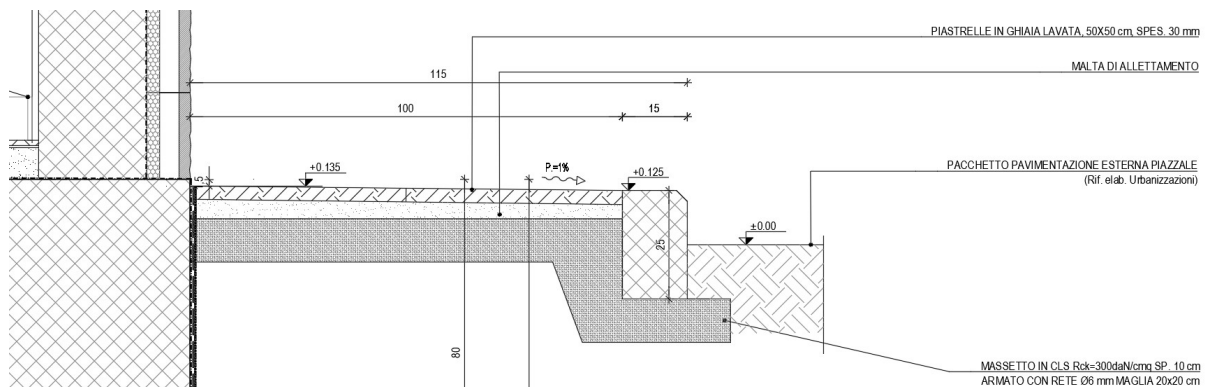
3.10 Opere da lattoniere


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/cm² 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 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 25 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

3.12 Finiture

Per le finiture nei diversi locali si fa riferimento alla seguente tabella:

Finiture interne	Sala Quadri	Loc. Alimentatori	Loc. batterie	Servizi igienici
Pavimenti	P.02.	P.01.1	P.01.1	P.01.2
Pareti	M.01/M02. 2	M.01/M02.2	M.02.1/M02.2/M 01	M.01.1/M02. 1
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 e soffitti

- P.01.1= 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.01.2= 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.02= 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 26 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

- 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.

M = Finiture pareti

- M.01 = (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.01.1 = (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.02.2 = (parete interna) Per entrambi i lati tinteggiatura murale con idropittura lavabile con caratteristiche anticarbonatazione per calcestruzzi di colore bianco

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 27 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

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 Alimentatori: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta $b=1.80 \times h=2,55$ m, con anta da 0,9 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.

Sala batterie: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a doppia anta $b=1.40 \times h=2,55$ m, con ante da 0.90 e 0.50 m, dotata di griglia di ventilazione con alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 65 x 70 cm, equipaggiata con rete antitopo, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile.. La porta di tale locale sarà dotata di elettroserratura, contatti magnetici e chiave d'ingresso a badge.

Sala Quadri: 1 Porta antiscasso con apertura antipanico a maniglione verso l'esterno, a singola anta $b=0.80 \times h=2,55$ 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 2 pannelli asportabili, Il primo dim. 3.40x2.80 m, per estrazione reattanza con 3 griglie di ventilazione locale dotate di alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 80 x 150 cm, equipaggiate con rete antitopo, anti-insetto, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile. Il secondo dim 1.60x2.80 m, per estrazione reattanza con 1 griglie di ventilazione locale dotate di alette a gelosia, di tipo antiuomo (allungate e basse) di 80 x 150 cm, equipaggiate con rete antitopo, anti-insetto, pannello di filtro facilmente estraibile, sostituibile o rigenerabile. Entrambi i saranno dotati di contatti magnetici

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 28 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

Porte interne

Sala Quadri-SSE: Porta antiscasso, a doppia anta b=2.00 x h=2,7 m, con anta da 1,00 m. La porta di tale locale sarà dotata di chiave d'ingresso a badge.

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..

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 di sensori magnetici e sensori rottura vetri.

Nota bene:

Le porte 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 29 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

3.14 Opere in travertino

Stipiti, architravi, davanzali e soglie di porte esterne e finestre sono realizzati in travertino spessore 3 cm. Essi sporgono di 3 cm. dal filo esterno della muratura in Vibrapac (ad esclusione di quelle in corrispondenza delle rampe accesso apparsi 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.

Il fabbricato dispone di un servizio igienici di servizio composto da un vaso, un lavabo ed uno scaldacqua elettrico. Per l'adduzione idrica, da un confronto con il servizio Acque Veronesi, si è identificato il punto di allaccio al confine di proprietà dell'area RFI (circa 90m), in via Porto S. Michele; la pressione idrica al punto di consegna è 5 bar e la portata richiesta (0,7 l/s) può essere fornita (questi dati dovranno essere confermati all'atto della stipula del contratto di fornitura).

Al punto di consegna è previsto un pozzetto con valvole di intercettazione, valvola di non ritorno e contatore idrico, il tutto adeguatamente coibentato contro il rischio gelo. La tubazione dal punto di consegna al bagno è in PE 100, PN10, DN50, interrata ad una profondità minima sopra tubo di 70cm; prima dell'ingresso al bagno è previsto un secondo pozzetto con riduzione, valvola di intercettazione DN25 e riduttore di pressione. La distribuzione interna è in tubo multistrato

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 30 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B



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. Subito fuori del bagno è previsto un pozzetto di ispezione. Il recapito finale sarà in fognatura pubblica in via Galilei. Si rimanda al paragrafo delle reti idrauliche per maggiori dettagli.

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".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio IricAV Due</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>			
<p>Pag 31 di 46</p>	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 11</p>	<p>Codifica E12RHFA1700001</p>	<p>B</p>

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 32 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

4 PIAZZALE

Il piazzale ha una pianta rettangolare di dimensioni 33,00 x 49,60 e si colloca alla quota minima di 57,10 m s.l.m; da rilievo, il terreno è prevalentemente pianeggiante e si trova alla quota di 56,90 m s.l.m circa.

Il piazzale non interferisce con corsi d'acqua.

L'accesso al piazzale è garantito dalla pista di servizio.

4.1 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 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/cm² per le zone di rilevato a distanza inferiore a 1 m dai bordi degli strati stessi e di 400 Kg/cm² 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.

4.2 Pavimentazioni

4.2.1 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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 33 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

livello di integrità durante tutta la sua vita utile, cioè il periodo di esercizio sulla base del quale si è progettata la sovrastruttura.

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-

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 34 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

deformativo presente all'interno della struttura una volta definiti i carichi veicolari nonché la geometria e le caratteristiche dei vari strati Figura 1.

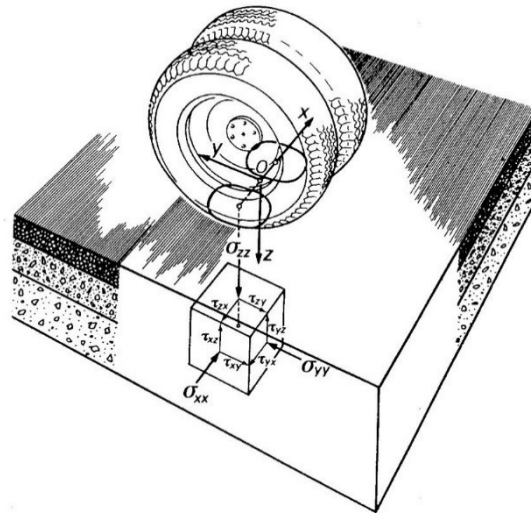


Figura 1 –Schema di multistrato

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;

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 35 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

- la conoscenza dei dati di traffico e delle condizioni climatiche di esercizio;
- il calcolo delle tensioni indotte dall'applicazione dei carichi;
- 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 ν .

4.2.2 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:

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 36 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

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

4.2.3 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).

4.2.3.1 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:

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 37 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

- 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:

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

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

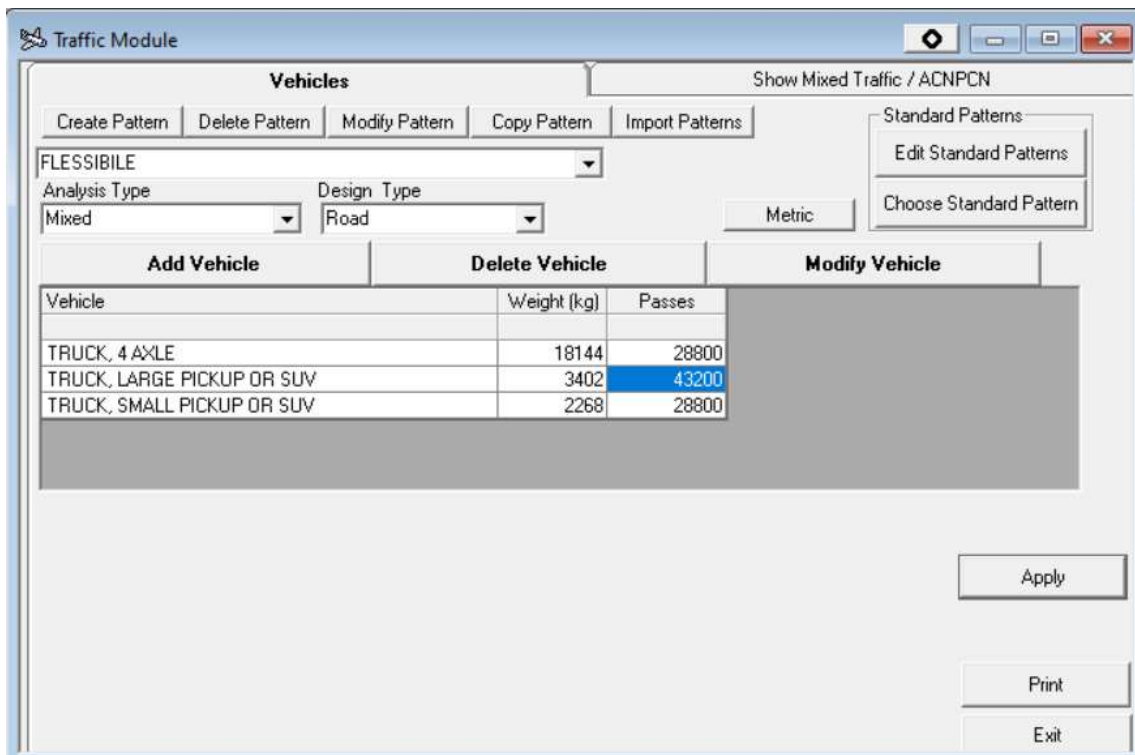
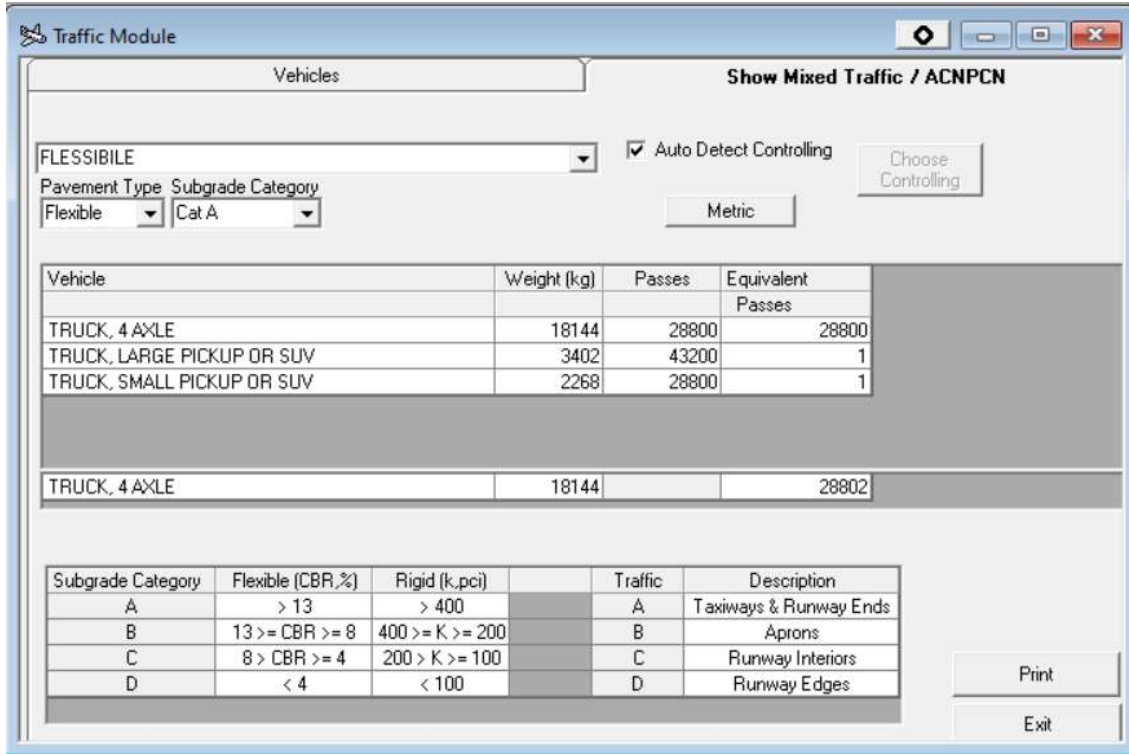


Figura 2 – Spettro di traffico pavimentazione flessibile

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 38 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B



The screenshot shows the 'Traffic Module' software interface. At the top, it displays 'Vehicles' and 'Show Mixed Traffic / ACNPCN'. Below this, there are controls for 'FLESSIBILE' (set to Flexible), 'Subgrade Category' (set to Cat A), and a checked 'Auto Detect Controlling' option. A 'Metric' button is also visible. The main data table lists vehicles with their weights, passes, and equivalent passes:

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

Below this table, a summary row shows 'TRUCK, 4 AXLE' with a weight of 18144 kg and 28802 equivalent passes. At the bottom, there is a table defining subgrade categories and their corresponding traffic types:

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

Buttons for 'Print' and 'Exit' are located at the bottom right of the interface.



Figura 3 - Passaggi equivalenti in "TRUCK 4 AXLE"

4.2.4 Dimensionamento

4.2.4.1 Profondità' 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 39 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

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/m ³	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 4 - Profondità di congelamento

4.2.4.2 Determinazione degli spessori minimi della pavimentazione

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 			
Pag 40 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B	

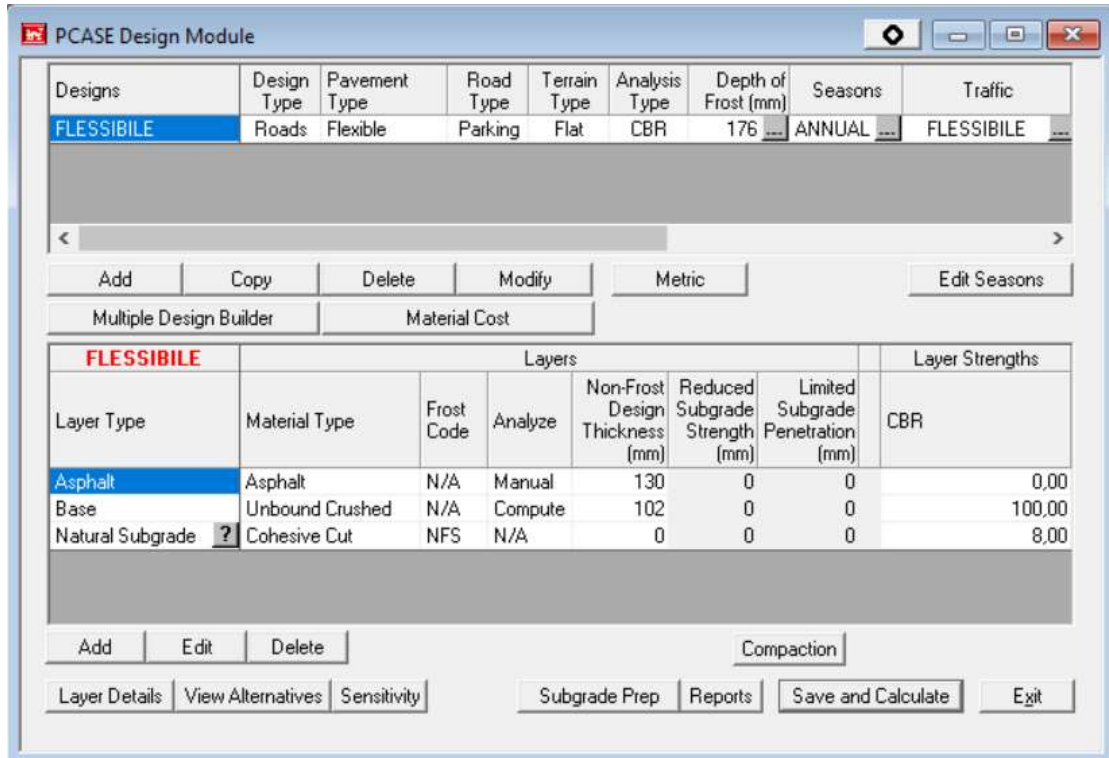


Figura 5 - Spessori minimi pavimentazione flessibile carrabile

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

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 6 - 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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 41 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

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.

La pavimentazione flessibile di progetto è rappresentata nella figura successiva.

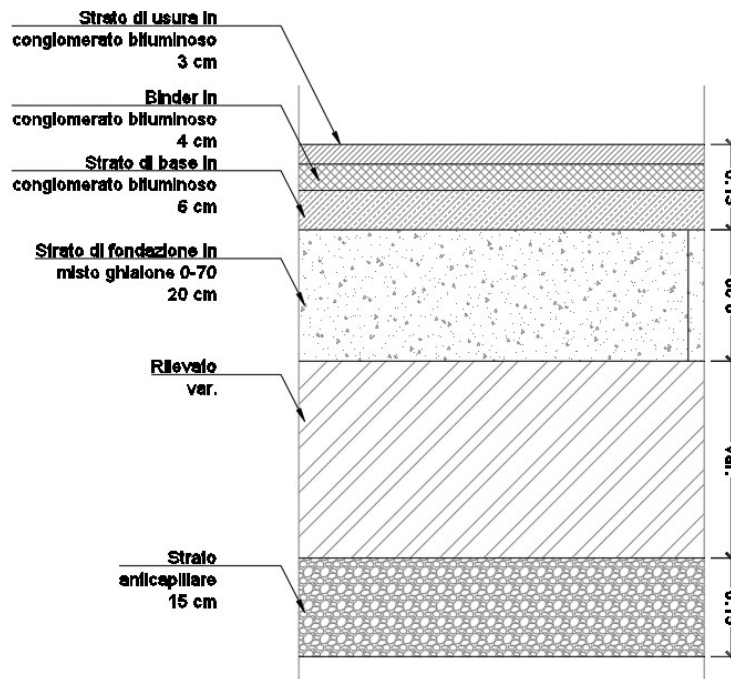


Figura 7 - Pavimentazione carrabile

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 in conglomerato bituminoso posato su binder sp. 4 cm., 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 IN1711EI2PAFA1700005A.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 42 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

4.3 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 di progetto è posta sulla testa del rilevato alla quota del piazzale. Questa recinzione racchiude un'area rettangolare delle dimensioni 49.60 x 33.00 m, 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. (vedi elaborato IN1711EI2BZFA1700003B).

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.

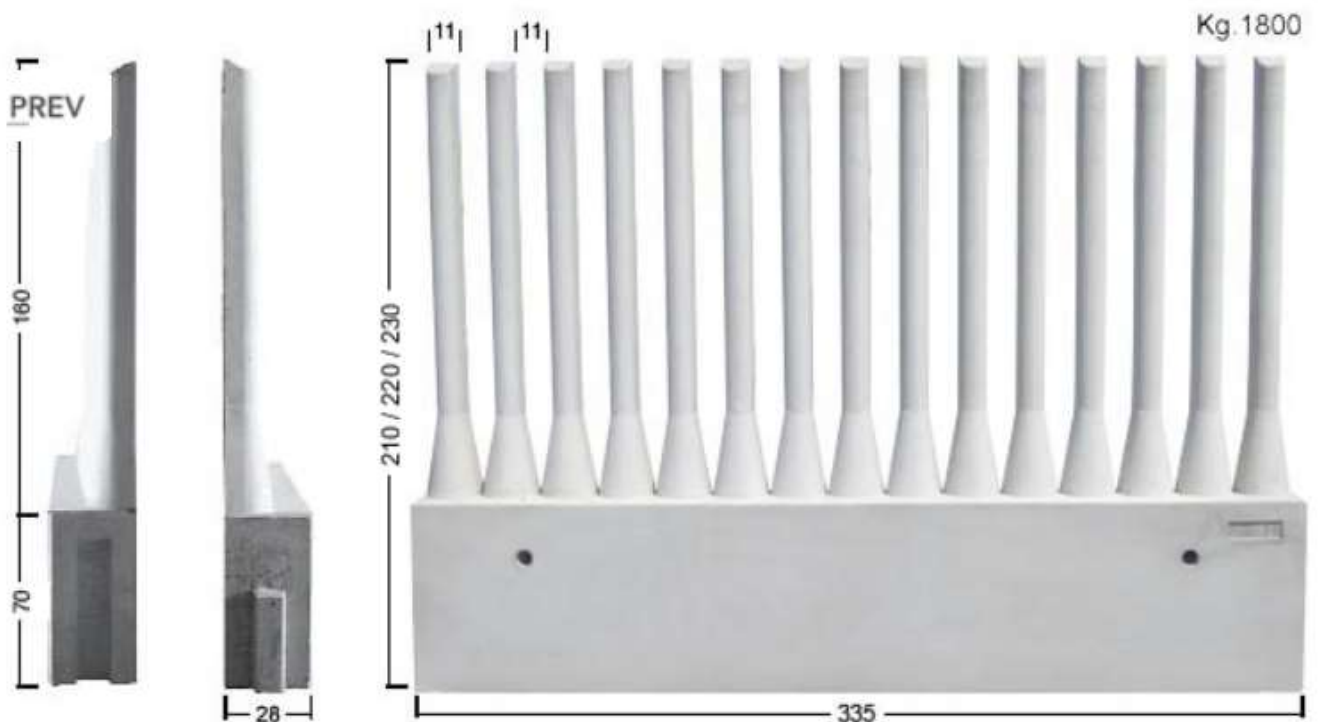


Figura 8 - Recinzione a pettine (esempio)

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 43 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

L'accesso al piazzale è protetto da un cancello carrabile a battente di luce netta 10.00 m e altezza 2.30 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;

4.4 Rete di drenaggio

Il piazzale è dotato di opere di raccolta e trasporto 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.

Non si necessitano di opere di mitigazione idraulica in loco dato che l'invarianza idraulica è assicurata dalle opere di laminazione ed invaso previste nel progetto della linea ferroviaria.

Lo smaltimento delle acque piovane del piazzale avviene attraverso una serie di caditoie poste 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.



Le acque così raccolte sono convogliate da una rete di condotte al canale in c.a. di dimensioni pari a 1.5x1.5m, previsto nel progetto della linea ferroviaria.

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

Essa è formata da tubi in pvc ed in cls, a seconda della convenienza tecnico economica, di idoneo diametro.

Lo scarico nel canale di recapito avviene a quota più alta possibile tramite valvola clapet in modo da evitare fenomeni di rigurgito all'interno della rete, visto anche che il canale di recapito funziona da corpo di invaso.

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

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
Pag 44 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

4.5 Rete di trasporto delle acque reflue

I reflui generati dalle utenze idrico sanitarie sono raccolti e convogliati alla fognatura pubblica più vicina tramite una rete di condotte in pvc DN110mm a gravità.

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

Il recapito avviene nel pozzetto esistente presente in via Galilei Galileo, con quota fondo pari a 54.46msmm.

La rete esistente di recapito è formata da un condotto DN250 in gers ed è in gestione alla società Acque Veronesi Scarl.

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 45 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica EI2RHFA1700001	B

4.6 Opere impiantistiche di piazzale

Il piazzale dispone ovviamente 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 IN0D02DI2ROIT0000S05E "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
- 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/cm². Le sigillature delle parti prefabbricate sono in malta di cemento dosata minimo a 400 kg di cemento "325" per m³ di impasto.
- Chiusini in PRFV in modo da evitare la messa a terra degli stessi come specificato nel progetto definitivo, nelle classi B125, C250 e D400 secondo quanto riportato nelle tavole grafiche.
- Cunicoli esterni, gettati in opera, realizzati in calcestruzzo Rck 350 daN/cm², minimo e armati con rete elettrosaldata. Spessore delle pareti 10cm da verificare in corso d'opera. L'impasto è richiesto additivato con prodotto impermeabilizzante approvato, o trattato con appositi prodotti chimici indurenti e di tenuta sulle superfici di posa o esterne. La copertura è prevista con chiusini in PRFV, D400 di dimensioni 80x80cm l'uno. La superficie non coperta da chiusino s'intende chiusa con soletta in calcestruzzo con le caratteristiche sopra specificate.

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

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
Pag 46 di 46	Progetto IN17	Lotto 11	Codifica E12RHFA1700001	B

5 VIABILITA' D'ACCESSO

L'accesso al piazzale avviene tramite la pista di servizio che confluisce in una area comune tra i fabbricati FA17 e FA18.

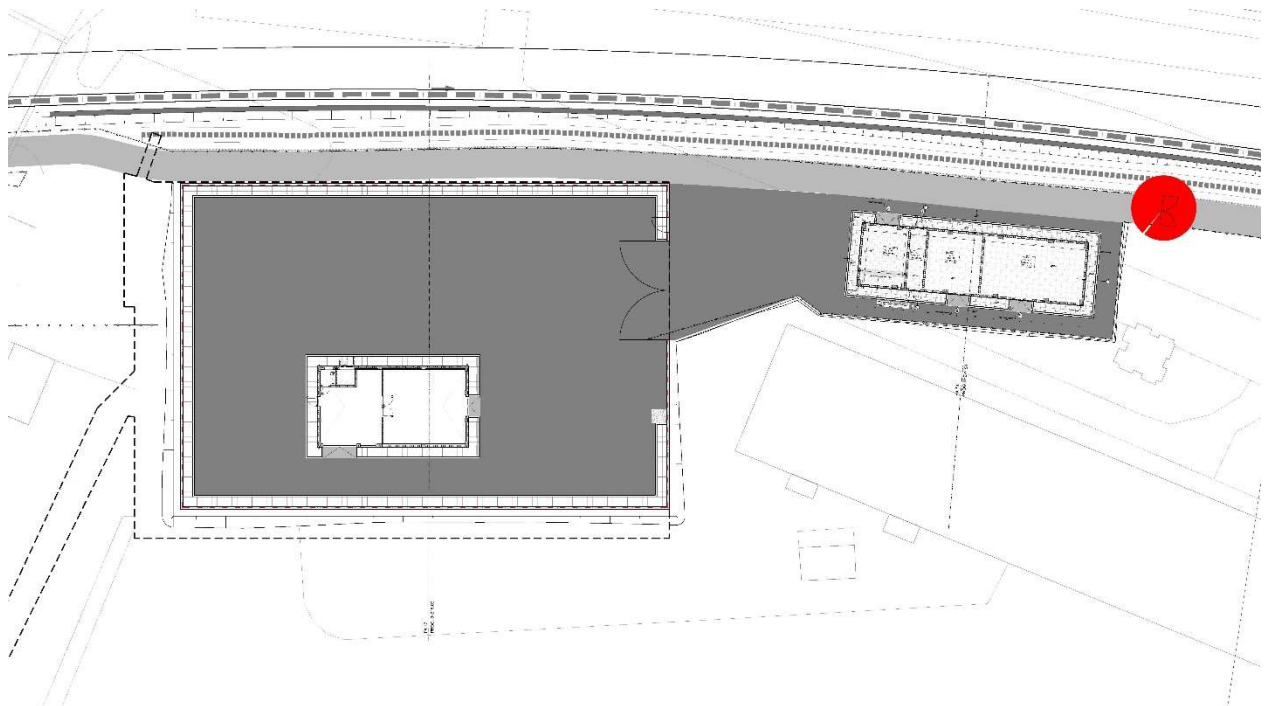


Figura 9 - Fabbricati FA17 e FA18