

**S.I.TO****Società Interporto di Torino SpA**

Interporto di Torino-Orbassano
Km 20+500 tang. sud di Torino
Prima Strada n. 2 - ORBASSANO

AREA A NORD DELLA TANGENZIALE
TERMINALE INTERMODALE
NEI COMUNI DI TORINO, RIVOLI, GRUGLIASCO E ORBASSANO

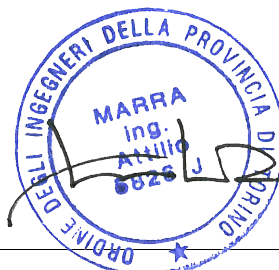
**BANDO MIT - OPERE DI POTENZIAMENTO DEL
TERMINALE INTERMODALE E DELL'INTERO
COMPLESSO RACCORDATO DI S.I.TO SPA**

PROGETTO ESECUTIVO

Il Presidente

rev.	descrizione	redatto	controllato	approvato	data
0	EMISSIONE	IT	IT	AM	22/06/2021

ELABORATI GENERALI
GEN.2 - Relazione tecnico-illustrativa



CUP: J24E20000730008

COMMESSA	SITO MIT	FASE	P	E	FILE:	SCALA:
----------	----------	------	---	---	-------	--------

Progettazione:



AI ENGINEERING S.r.l.
Corso Ferrucci 112, 10138 Torino
e: posta@aigroup.it
t: +39 011 5814511



AI STUDIO
Corso Ferrucci 112, 10138 Torino
e: posta@aigroup.it
t: +39 011 5814511



Andrea Valente Arnaldi

Via Denina 3, 10124 Torino
e: info@geostudiovalente.com
t: +39 011 6960115

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO	2
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
3.1	Costruzione piazzale per stoccaggio ISO container vuoti	5
3.2	Spostamento della radice del fuso dei binari "D" - "E" - "F" - "G"	7
3.3	Prolungamento dei binari operativi esistenti "D" – "E"	11
3.4	Prolungamento dell'area posta sul lato Nord del terminale.....	13
3.5	Costruzione piazzale per sosta e unità Reefer	14

1 INTRODUZIONE

S.I.TO, l'interporto di Torino, è classificato come Rail-Road Terminal inserito nella rete TEN-T Core sul Corridoio Mediterraneo. Inoltre risulta localizzato sul Rail Freight Corridor n°6 Mediterranean.

Nell'ambito del progetto del terminale è previsto il potenziamento della capacità ferroviaria mediante la realizzazione di alcuni nuovi tratti di collegamento fra i binari esistenti. È inoltre prevista la realizzazione di due nuovi piazzali di cui uno adibito allo stoccaggio di container senza carico e l'altro adibito a buffer per unità Refeer.

2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOTECNICO

I rilievi e le indagini eseguiti, estesi ad un significativo intorno dell'area interessata dagli interventi, in ottemperanza al Testo Unitario - NTC - Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 14.01.2008 e D.M. 17.01.2018), sono stati finalizzati alla definizione delle caratteristiche geotecniche dei materiali ricadenti nel volume significativo delle opere in esame, verificando i possibili scenari di rischio e le problematiche esecutive, con il preciso intento di definirne le potenzialità di fruizione in relazione all'assetto territoriale, verificando le condizioni di stabilità, l'eventuale presenza di elementi morfogenici dissestivi e lo stato di fatto, traendone le opportune valutazioni sulla compatibilità degli interventi con la situazione locale.

Alla luce delle indagini eseguite è possibile affermare quanto segue:

- Dal punto di vista sismico i Comuni di Torino, Rivoli e Orbassano, interessati dagli interventi in progetto, ricadono nella classificazione sismica dei Comuni italiani in Zona 3.
- Sulla base delle risultanze del rilievo eseguito, il sito è stato classificato come **categoria C**: *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
- Le caratteristiche ed i parametri sismici di sintesi caratteristici del sito d'intervento sono i seguenti:

Caratteristiche sismiche del sito	Parametri sismici caratteristici del sito
<ul style="list-style-type: none">- Latitudine: 45,040132- Longitudine: 7,580062- Classe: 2- Vita nominale: 50 anni	<ul style="list-style-type: none">- Categoria sottosuolo: C- Categoria topografica: T1- Periodo di riferimento: 50 anni- Coefficiente cu: 1

- I rilievi eseguiti hanno permesso la ricostruzione del seguente assetto litostratigrafico locale, in cui si rileva la presenza di modesti depositi eluvio-colluviali, localmente associati a terreno di riporto antropico, non sempre presenti a causa delle attività agricole e industriali presenti in sito e dai sottostanti depositi fluvio-glaciali costituiti da un'alternanza di livelli a composizione, grado di addensamento e di cementazione variabile. In particolare si rilevano principalmente livelli ghiaiosi, ghiaioso-sabbiosi o sabbiosi da moderatamente addensati a compatti, con vario grado di cementazione. Sono inoltre presenti rari livelli costituiti da materiali a granulometria più fine (limoso-argillosi).
- Al fine della ricostruzione del modello geotecnico dell'area d'intervento, finalizzato a fornire tutti i dati geotecnici necessari per il progetto sulla base della stratigrafia ottenuta dalle

indagini eseguite, è stato possibile individuare le seguenti unità litologiche aventi caratteristiche geotecniche omogenee:

Unità litologica	Litologia	Profondità media	Nspt medio	Tipo	Classificazione A.G.I.	VALORI MEDI			
						γ_m	γ_{msat}	φ'_m	C_m
		m da p.c.				t/m ³	t/m ³	°	kg/cm ²
1	Coltre eluvio-colluviale frammista a terreno di riporto antropico	0,0 – 0,4	10	Incoerente	Sciolto	1,5	1,8	22	0,0
2	Depositi fluvio-glaciali ghiaioso-sabbiosi mediamente addensati	> 0,4	>20	Incoerente	Da moderatamente a mediamente addensato	1,8	2,0	32	0,0

dove:

Nspt: numero colpi riferibili ad una prova DPM;

γ_d : peso di volume secco;

$\gamma_{d,sat}$: peso di volume saturo;

φ'_d : angolo di attrito interno;

C_d : coesione.

- In base al modello geologico evidenziato ed a quello geotecnico sopra descritto, si evince come tutte le opere di fondazione di tipo diretto dovranno trasferire le azioni ai depositi fluvio-glaciali da moderatamente e mediamente addensati.
- Saranno in ogni caso da evitarsi accuratamente fenomeni di appoggio differenziato su materiali con caratteristiche geotecniche non similari.
- In sede esecutiva dovrà comunque essere attentamente verificata la persistenza, su tutto il lotto, della situazione geotecnica descritta nella presente relazione.
- Nel caso in cui durante le verifiche delle opere fondazionali nei confronti dei diversi Stati Limite strutturali (STR) e geotecnici (GEO) vengano utilizzati i seguenti approcci: DA1.1 - Approccio 1 - Combinazione 1: (A1+M1+R1) e DA1.2 - Approccio 2 - Combinazione 1: (A1+M1+R3) i parametri di riferimento dovranno essere quelli *caratteristici* ($\gamma_k, C_{uk}, \varphi'_k$). Nel caso venga invece utilizzato il seguente approccio: DA1.1 - Approccio 1 - Combinazione 2: (A2+M2+R2), i parametri da utilizzare saranno quelli di *progetto* ($\gamma_d, C_{ud}, \varphi'_d$).
- I modesti lavori di scavo dovranno essere eseguiti in corrispondenza di tracciati di lunghezza non superiore a 20 m, ovvero a campioni; in questa maniera sarà possibile evitare fenomeni di instabilità generalizzata, ponendo attenzione per le pareti verticalizzate, ove potrebbero verificarsi dei dissesti.
- I modesti materiali di risulta dovranno essere collocati ad una distanza di sicurezza dal ciglio dello scavo tale da non costituire rischio d'eventuali franamenti.

- Dovrà attentamente essere verificato ed escluso con ragionevole certezza, prima dell'inizio lavori, che gli interventi in progetto (con particolare riferimento ai movimenti terra, ovvero scavi e riporti, ma non solo), non siano e non possano essere causa e/o concausa, diretta e/o indiretta, a breve, medio e lungo termine, di qualsivoglia problematica disestiva e/o idrologica su edifici, manufatti, opere antropiche e terreni presenti in un congruo intorno dell'area d'intervento. Al fine di prevenire quanto sopra sarà opportuno effettuare appositi sopralluoghi nell'intorno, anche con acquisizione di documentazione fotografica, che attesti lo stato dei luoghi ante operam (stato di consistenza).

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il progetto interessa l'area Nord del complesso di S.I.TO e mira a rendere la gestione del servizio nel terminal più efficiente e redditizia adeguandolo al nuovo Piano Schematico dello Scalo, attivato dal gestore dell'infrastruttura RFI. A questo scopo è prevista la modifica planimetrica della radice dei fusi dei binari "D"- "E"- "F"- "G" per agevolare le manovre di ingresso e uscita dello scalo ferroviario e per separare il traffico veicolare pesante da quello ferroviario, infatti dai relativi studi (vedasi la "FER.2 - Relazione flussi traffico") si evince che una migliore prestazione dei binari F-G e A, i primi due dedicati al solo traffico convenzionale, il terzo con utilizzo promiscuo convenzionale/intermodale, arrecherebbe un miglioramento della gestione del traffico trasbordato.

Sul lato Nord è previsto inoltre il prolungamento dei binari "D"- "E" per incrementare i fronti di carico e avviare una operatività "dinamica", che porterebbe a compimento lo sviluppo atteso dell'intermodale terrestre già esistente con n.4 nuovi treni intermodali a settimana, sulle direttrici già esistenti, di cui n.2 internazionali, n.2 domestici, dei quali n.1 treno in sostituzione di un treno di tipo convenzionale. Ne consegue che, dagli studi di previsione effettuati, dopo una situazione costante negli anni 2022 e 2023, a partire dal 2024 in poi, il numero di treni arriverebbe ad un totale pari a 885 treni annui, cioè ad un aumento di circa 45%, totalmente a beneficio della parte intermodale, sia essa marittima che terrestre (combinato).

Infine si realizzano due piazzali con la funzionalità di stoccaggio, sosta e unità Refeer per facilitare la transizione tra la componente veicolare e quella ferroviaria del complesso interportuale.

La riqualificazione del raccordo S.I.TO predispone dunque ad una radicale trasformazione, in grado di mettere lo stesso nelle migliori condizioni di sinergia con l'adiacente Scalo di RFI e di adeguarsi a quegli standard definiti per i Rail Route Terminal – RRT, indicati sulla normativa Europea degli Assi TEN-T.

Il miglioramento della parte infrastrutturale e di quella gestionale avranno come effetti quelli di rendere più veloce il "dwell time" sulla piattaforma, diminuendone i picchi di traffico e la pressione in sede di accettazione dei carichi stradali diminuendo il tempo di permanenza dei treni sui binari operativi e passando da una formula di "gestione statica" ad una più performante di "gestione dinamica". Su questo frangente saranno molto importanti gli sviluppi sulla gestione delle manovre e sul sistema di segnalamento che, nel proseguo, coinvolgeranno tutto il cluster di raccordi gravitanti sullo Scalo di Orbassano.

In progetto, le differenti lavorazioni previste sono suddivise in sei gruppi denominati: "AZIONE A", "AZIONE B", "AZIONE C1", "AZIONE C2", "AZIONE D".

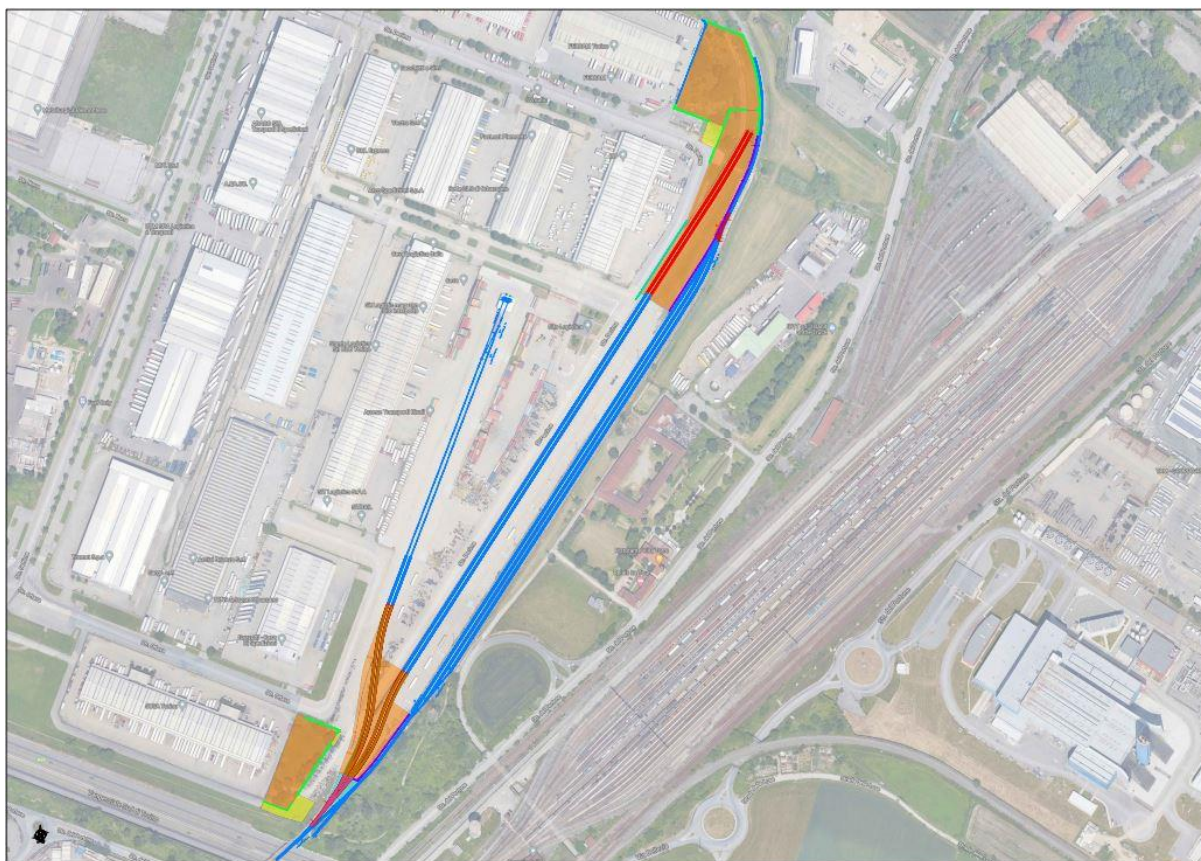


Figura 1 - Ubicazione intervento – S.I.TO Interporto, Area Nord

3.1 Costruzione piazzale per stoccaggio ISO container vuoti

Nei pressi dell'area "Nord 20" e "Nord 35Bbis" è prevista la realizzazione di un nuovo piazzale di area 3415 m². Il piazzale sarà adibito allo stoccaggio, anche protratto nel tempo, degli ISO container marittimi vuoti e di eventuali altri container secondari non utilizzati.

Per la costruzione dello stesso è necessario il disboscamento ed il livellamento dell'area che attualmente è identificata come area verde. Si prevede lo scavo ed il trasporto alla discarica dei materiali di risulta fino alla quota di progetto. La pavimentazione del piazzale (Figura 3) sarà in autobloccanti e realizzata con la seguente stratigrafia:

1. sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale;
2. misto cementato dello spessore di 24 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
3. marmette autobloccanti in cls vibro-compresso con resistenza all'abrasione ≤ 23 mm, di massa volumetrica > 2200 kg/mc, dello spessore di cm 10 delle dimensioni iscritte in un

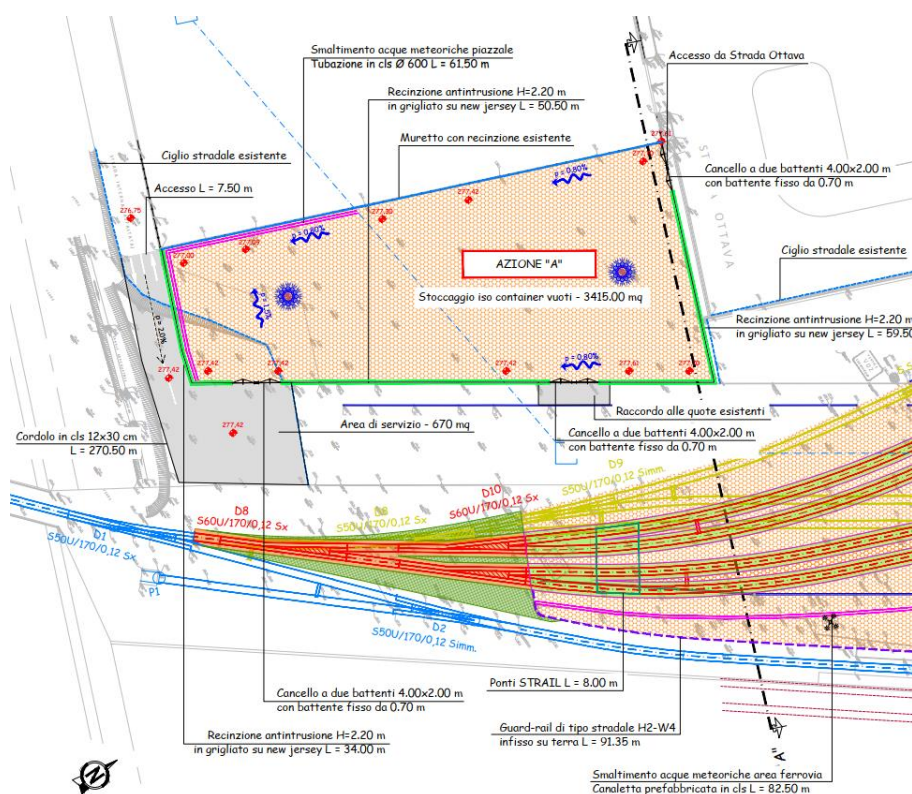


Figura 2 – Azione A – Planimetria di progetto piazzale di stoccaggio ISO container

rettangolo di 21.1x21.1 cm, con resistenza a rottura > 3.6 Mpa posati su letto in sabbia di 5 cm compattati a mezzo di piastra vibrante di adeguata potenza e successiva sigillatura con sabbia fine essiccata e spazzatura finale.

È prevista inoltre una ulteriore area di servizio di circa 670 m² come collegamento tra il piazzale e la “Pista mezzi non targati”, comprendente una rampa al 2.0% per accordarsi alle quote esistenti. La pavimentazione di tale area (Figura 3) è caratterizzata da:

1. sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale;
2. misto cementato dello spessore di 25 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
3. strato di base in conglomerato bituminoso dello spessore finito di cm 10 di frantumato misto di cava confezionato a caldo con idonei impianti con bitume a penetrazione da 80 a 100 nelle proporzioni in peso non inferiore al 3.5%, posto in opera in almeno due strati con idonee macchine finitrici, cilindrato con rullo di massa da 5 a 14 tonnellate, compresa la spalmatura di un velo continuo di legante per ancoraggio alla fondazione;

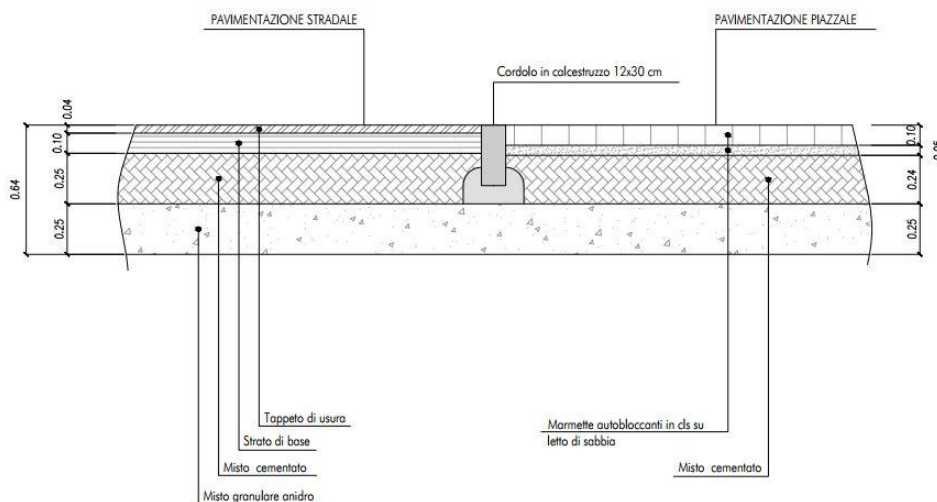


Figura 3 - Pacchetti di pavimentazione piazzali e strade in progetto

4. tappeto di usura in conglomerato bituminoso chiuso dello spessore finito di 4 cm ottenuto con graniglia e pietrischetto della categoria IV delle norme CNR e con 5.5-7.5% in peso di bitume liquido, impastato con mezzi meccanici e steso in opera con macchine finitrici e cilindrato con rulli metallici o gommati di massa da 5 a 14 tonnellate compresa la preventiva spalmatura di un velo continuo di legante di ancoraggio ed ogni altro onere.

L'area verrà interamente e adeguatamente perimetrata attraverso una recinzione antintrusione in grigliato elettrosaldato con maglia 60x120 mm, di lunghezza 144 m, montata su barriera tipo New Jersey per garantire la sicurezza degli stoccaggi e l'estensione delle attività non solo di stoccaggio, ma anche doganali e di pesatura. Attorno all'area saranno montate telecamere di videosorveglianza.

Saranno costruiti tre accessi indipendenti per ricollegarsi alla viabilità interportuale "Strada Ottava", l'area di servizio e l'area terminalistica. Gli accessi sono costituiti da cancelli a due battenti, di dimensioni 4.00x2.00 m e con interposto un battente fisso da 0.70 m.

Per provvedere alla raccolta delle acque meteoriche del piazzale si prevede una tubazione in cls Ø600 della lunghezza complessiva pari a 37 m.

Per l'illuminazione del piazzale si prevede la posa di due torri faro comprese tutte le opere per la costruzione della fondazione in cemento armato gettata in opera, dei cavidotti e pozzetti di servizio, del cavo elettrico di alimentazione 4x16 mm².

I lavori di costruzione del piazzale saranno realizzati in Fase 6. Per maggiori dettagli fare riferimento agli Elaborati di Progetto, in particolare alle Fasi di Cantierizzazione.

3.2 Spostamento della radice del fuso dei binari "D" - "E" - "F" - "G"

Si è resa necessaria l'agevolazione della manovra ferroviaria in sede d'ingresso e di uscita dal terminale alla volta dello scalo e una migliore separazione tra il traffico di tipo veicolare pesante e quello di tipo ferroviario. Per questo motivo si prevede l'Azione B, caratterizzata dallo spostamento della radice del fuso dei binari "operativi" del piazzale (Binari "D" - "E" - "F" - "G"), onde aumentare il modulo dei medesimi, per un totale di circa 180 m, che ottimizza il layout dell'area,

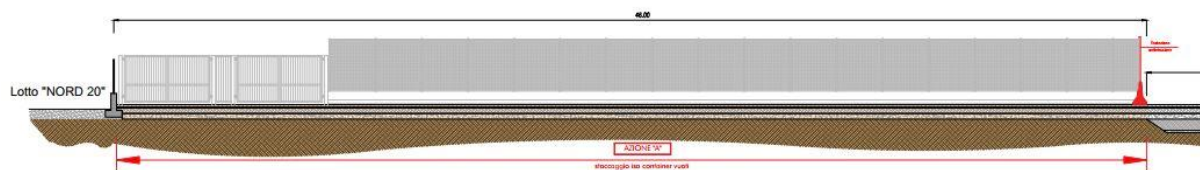


Figura 4 – Sez. AA' - Piazzale di stoccaggio ISO container

anche alla luce dell'Azione A. L'organizzazione dei lavori è tale per cui i binari sono stati mantenuti in esercizio in modo alternato nelle varie fasi di lavoro. A partire dalla Fase 2 si prevede la demolizione degli impianti ferroviari esistenti sia in sede propria che in sede promiscua della radice a nord del deviatoio "D1" sino alle attuali tangenti dei binari operativi in retta di piazzale "D"- "E"- "F"- "G". In Fase 3 si realizzeranno tre deviatoi S. 60U/170/0,12 con cuore fuso al Mn AIW con cuscinetti tradizionali e controrotaie CR1 per posa su legno predisposto per saldature alluminotermiche completo di tutti i materiali minuti ordinari e speciali posti all'interno dello stesso, completo della serie di traversoni in legno compresa la tiranteria a ganci esclusa la cassa di manovra, sottofondazione o strato di base di misto granulare anidro dello spessore di 30 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale.

Temporaneamente e secondo l'ubicazione della posa delle varie opere, a partire dalla Fase 3 fino alla Fase 5, viene interrotto il traffico sui binari "D", "E", "F", "G". Il progetto prevede la posa in opera di binario in sede propria, per complessivi 20 m, armato con rotaie 60E1 posato su traverse in c.a.p.v. con interasse di 60 cm (mod. 6/10) scartamento variabile sia in retta che in curva con massicciata tradizionale in pietrisco di 1° Cat come da S.T. RFI (spessore ≥ 20 cm) su sottofondo in misto granulare anidro dello spessore di 30 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale, e la posa in opera di sottofondazione di binario in sede promiscua per complessivi 1.800 m², comprendente:

- a) strato di sabbia rullata di spessore 10 cm;
- b) rilevato di cm 50 realizzato in due strati successivi cilindri con rulli compressori di massa superiore a 12 ton costituito da pietrisco derivante da frantumazione di roccia calcarea in pezzatura usuale con eventuale aggiunta di tout-venant di cava.

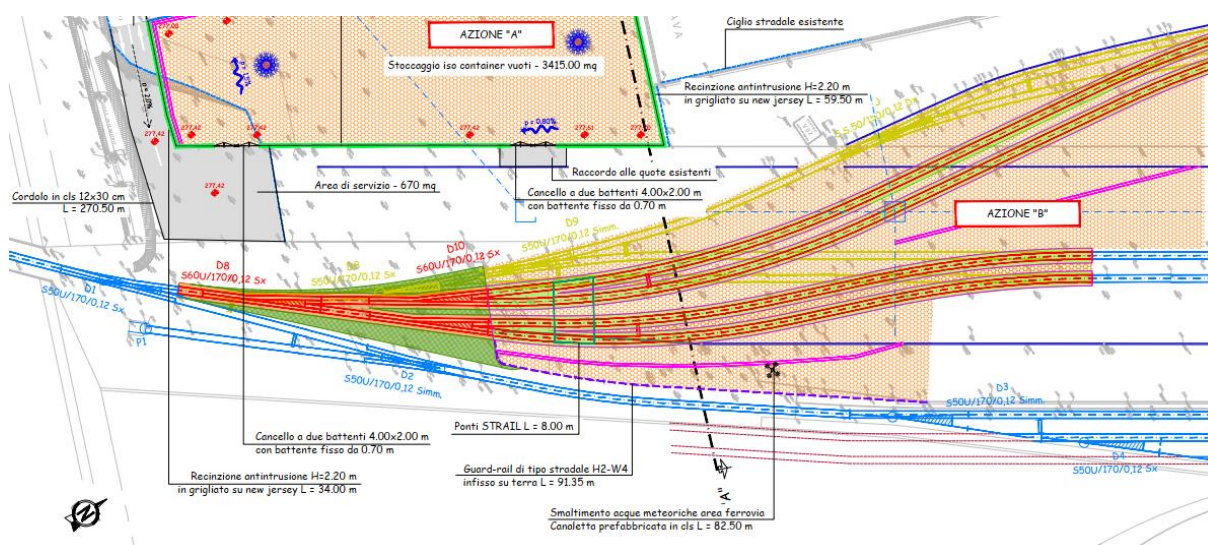


Figura 5 – Azione B - Planimetria interventi

Sono inoltre previste la posa in opera di binario in sede promiscua per complessivi 610 m circa armato con rotaie 60E1 su traverse in c.a.p.v. con interasse di 60 cm (mod 6/10) scartamento variabile sia in retta che in curva con massiciata tradizionale in pietrisco di 1° Cat come da S.T. RFI (spessore ≥ 15 cm) su piastra di fondazione in cls C25/30 armata con doppia rete elettrosaldata $\varnothing 12$ e maglia 20x20 mm; il getto in opera di massetto in cls C25/30 per complessivi 580 m circa dello spessore ≥ 10 cm vibrato ed armato con l'estradosso superiore allineato al piano superiore delle traverse in c.a.p.v.; la posa in opera di profilato in ferro 60x60x8 mm per complessivi 1100 m fissato a mezzo di zanche sagomate in profilato metallico piatto 80x5 mm al massetto in cls ad un interasse di 120 cm con tasselli in acciaio zincato $\varnothing 22$ mm posto a 45 mm dal profilo interno della rotaia come controrotaia; la realizzazione di profilato in ferro 50x50x5 mm per complessivi 1160 m fissato a mezzo di zanche sagomate in profilato metallico piatto 80x5 mm al massetto in cls ad

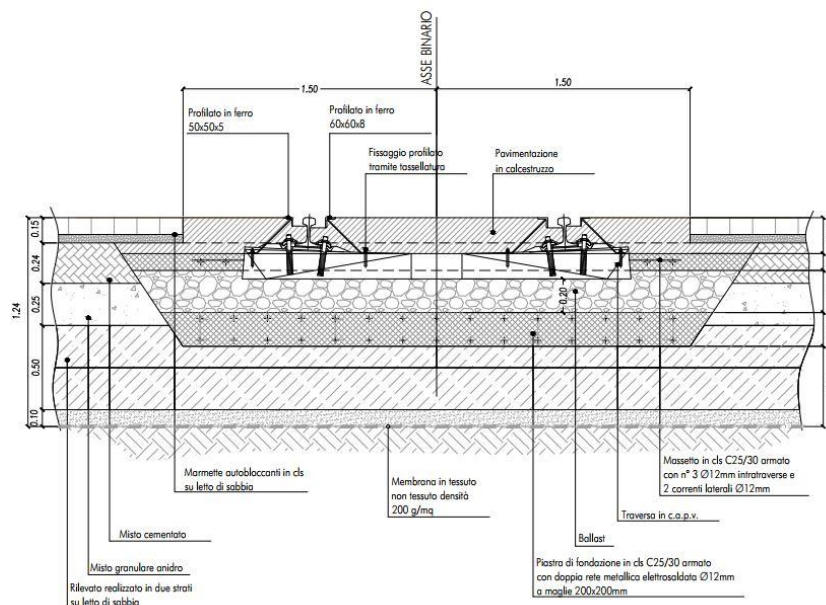


Figura 6 . Pacchetti di pavimentazione in progetto – binario carrabile armamento 60UNI

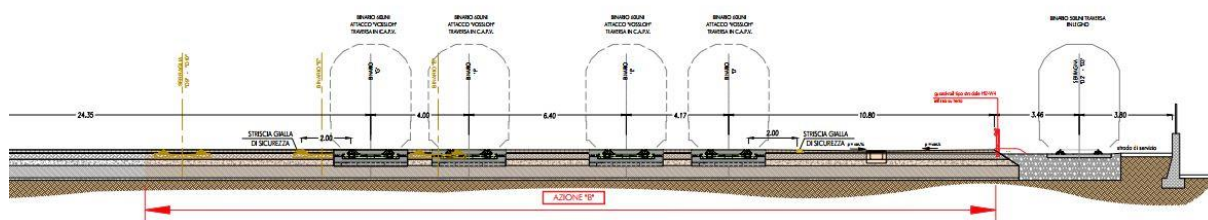


Figura 7 – Sezione AA' - Fascio di binari in progetto

un interasse di 120 cm con tasselli in acciaio zincato Ø 22 mm posto 20 mm dal profilo esterno della rotaia; il getto in opera di pavimentazione industriale tipo ruvido in cls C25/30 per complessivi 1100 m, della larghezza di 3 m e dello spessore di 17/18 cm, lisciata con fratazzatrice compresa la formazione di giunti di dilatazione ogni 6 m; la realizzazione di Ponti Strail del tipo per carichi stradali pesanti posati tra le due corde delle rotaie per complessivi 32.00 m.

Si prevede inoltre la posa di canaletta prefabbricata in cls compresa la posa della griglia in acciaio inossidabile del tipo pesante per complessivi 82.50 m per raccolta acque meteoriche; la sistemazione di un guard-rail di tipo stradale H2-W4 a protezione del binario di ingresso al fascio P/C infisso su arginello in terra per complessivi 91.35 m circa; l'introduzione di un cavidotto con due tubazioni in pvc compreso lo scavo in area verde per complessivi 105 m e circa 20 m per attraversamento strade.

Nell'azione B è previsto il rifacimento della pavimentazione della sede del piazzale intermodale in autobloccanti interessato dalla realizzazione della nuova radice ferroviaria per complessivi circa 4150 m² (esclusa la sede interessata dai binari, Figura 6), caratterizzata da:

- fornitura e posa in opera di strato di sabbia rullata dello spessore non inferiore a 10 cm;
- fornitura e posa in opera di rilevato di cm 50 realizzato in due strati successivi cilindri con rulli compressori di massa superiore a 12 ton costituito da pietrisco derivante da frantumazione di roccia calcarea in pezzatura usuale con eventuale aggiunta di tout-venant di cava;
- fornitura e posa in opera di sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale;
- fornitura e posa in opera di misto cementato dello spessore di 24 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
- fornitura e posa in opera di marmette autobloccanti in cls vibro-compresso con resistenza all'abrasione ≤ 23 mm, di massa volumetrica > 2200 kg/mc, dello spessore di cm 10 delle dimensioni iscritte in un rettangolo di 21,1x21,1 cm, con resistenza a rottura $> 3,6$ Mpa posati su letto in sabbia di 5 cm compattati a mezzo di piastra vibrante di adeguata potenza e successiva sigillatura con sabbia fine essiccata e spazzatura finale.

si demolirà con recupero i paraurti in ferro tipo FS mentre si demolirà il residuo del paraurti in cls “P5” posto in testa al binario tronco. Di conseguenza sarà posata in opera la sottofondazione di binario in sede promiscua per complessivi 1175 m² circa composta da (Figura 10):

- fornitura e posa in opera di strato di sabbia rullata dello spessore non inferiore a 10 cm;
- fornitura e posa in opera di rilevato di cm 50 realizzato in due strati successivi cilindri con rulli compressori di massa superiore a 12 ton costituito da pietrisco derivante da frantumazione di roccia calcarea in pezzatura usuale con eventuale aggiunta di tout-venant di cava.

Inoltre sarà realizzato il binario in sede promiscua per complessivi 382 m circa armato con rotaie 50UNI su traverse in c.a.p.v. con interasse di 60 cm (mod 6/10) scartamento variabile sia in retta che in curva con massiciata tradizionale in pietrisco di 1° Cat come da S.T. RFI (spessore ≥ 15 cm) su piastra di fondazione in cls C25/30 armata con doppia rete elettrosaldata $\varnothing 12$ e maglia 20x20 mm; sarà gettato in opera il massetto in cls C25/30 per complessivi 382 m circa dello spessore ≥ 10 cm vibrato ed armato con l’estradosso superiore allineato al piano superiore delle traverse in c.a.p.v.; sarà costruito il profilato in ferro 65x65x7 mm per complessivi 760 m fissato a mezzo di zanche sagomate in profilato metallico piatto 80x5 mm al massetto in cls ad un interasse di 120 cm con tasselli in acciaio zincato $\varnothing 22$ mm posto a 45 mm dal profilo interno della rotaia come controrotaia, e il profilato in ferro 50x50x5 mm per complessivi 730 m fissato a mezzo di zanche sagomate in profilato metallico piatto 80x5 mm al massetto in cls ad un interasse di 120 cm con tasselli in acciaio zincato $\varnothing 22$ mm posto 20 mm dal profilo esterno della rotaia; sarà gettata in opera la pavimentazione industriale tipo ruvido in cls C25/30 per complessivi 365 m, della larghezza di 3 m e dello spessore di 17/18 cm, lisciata con fratazzatrice compresa la formazione di giunti di dilatazione ogni 6 m e infine saranno posati in opera due paraurti ad azione frenante per attrito tipo “DUE” Modello “KLOSE 110”.

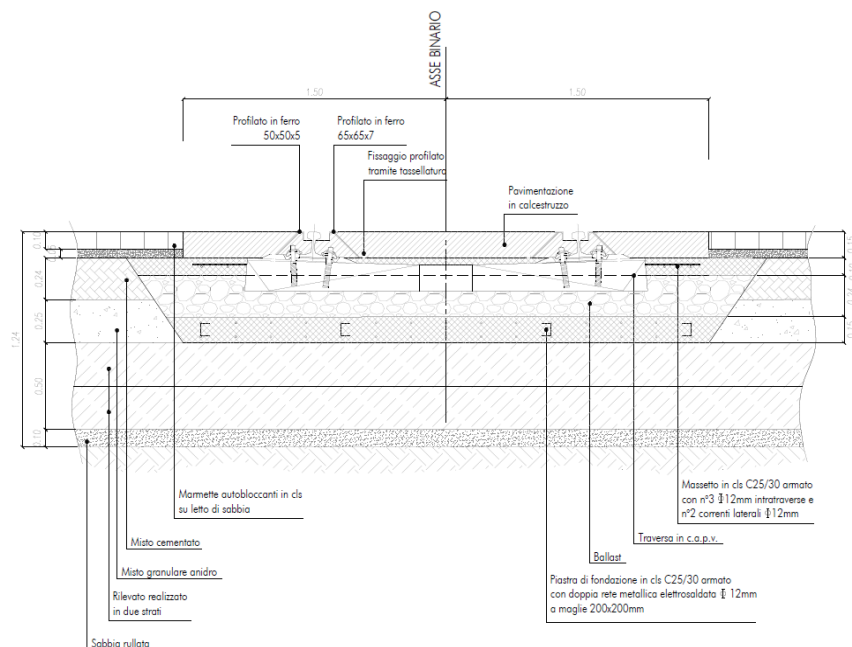


Figura 10 - Pacchetti di pavimentazione in progetto – binario carrabile armamento 50UNI



Figura 11 – Sez. CC' - Rettifica terminale binari "E", "D"

3.4 Prolungamento dell'area posta sul lato Nord del terminale

L'Azione C2 consentirà oltre che di allungare il fronte di carico del binario promiscuo "A", sul quale sono già stati realizzati 500 m di nuovo piano caricatore anche a integrare la precedente Azione C1, ossia quella di realizzare una pavimentazione in autobloccante che completi quella già esistente, estendendola dall'attuale limite a tutta la lunghezza dei moduli prolungati ("D" ed "E") verso Nord, disponendo così di un maggiore fronte di carico sui binari operativi ed ampliando di 5.500 m² circa l'area di movimentazione e stoccaggio.

In Fase 1 è prevista la posa in opera di canaletta prefabbricata in cls compresa la posa della griglia in acciaio inossidabile del tipo pesante per complessivi 193.70 m per raccolta acque meteoriche; l'installazione di una barriera spartitraffico (guardrail) tipo H2-W4 a protezione del binario di transito e di collegamento ai magazzini per complessivi 166.90 m circa, l'introduzione di un cancello di servizio ad unico battente, di larghezza pari a 400 cm; la posa di due torri faro comprese tutte le opere per la costruzione della fondazione in cemento armato gettata in opera, dei cavidotti e pozzetti di servizio, del cavo elettrico di alimentazione 4x16 mm²; l'inserimento di idranti Ø 80 in sottosuolo compresa la fornitura e posa di tubazione DN400. Infine sarà realizzata la pavimentazione in autobloccanti del piazzale per complessivi 6690 m² realizzato come in Figura 10:

- fornitura e posa in opera di strato di sabbia rullata dello spessore non inferiore a 10 cm;
- fornitura e posa in opera di rilevato di cm 50 realizzato in due strati successivi cilindrici con rulli compressori di massa superiore a 12 ton costituito da pietrisco derivante da frantumazione di roccia calcarea in pezzatura usuale con eventuale aggiunta di tout-venant di cava;
- fornitura e posa in opera di sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale;
- fornitura e posa in opera di misto cementato dello spessore di 24 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
- fornitura e posa in opera di marmette autobloccanti in cls vibro-compresso con resistenza all'abrasione ≤ 23 mm, di massa volumetrica > 2200 kg/mc, dello spessore di cm 10 delle dimensioni iscritte in un rettangolo di 21,1x21,1 cm, con resistenza a rottura $> 3,6$ Mpa posati su letto in sabbia di 5 cm compattati a mezzo di piastra vibrante di adeguata potenza e successiva sigillatura con sabbia fine essiccata e spazzatura finale.

Il piazzale verrà allargato verso la Strada Decima con la conseguente installazione di un new-jersey di divisione tra i due ambiti confinanti (strada/piazzale) di lunghezza complessiva pari a 180.00 m.

3.5 Costruzione piazzale per sosta e unità Reefer

Il progetto del nuovo piazzale da un lato ha come scopo quello di rafforzare il posizionamento del terminale sul mercato dell'intermodalità terrestre (combinato terrestre), sul quale già opera per una quota però di minoranza sul totale del traffico ferroviario, dall'altro quello di predisporre a funzioni di dry port, ad integrazione della supply chain che dai porti dell'arco Ligure (prioritariamente Savona-Vado e Genova) si sviluppa verso i mercati domestici e internazionali.

L'intervento "Azione D" prevede la realizzazione di un'area pavimentata di circa 5800 m², interna alla curva ferroviaria "L", fino a lambire la Strada Decima e la recinzione del magazzino "Nord 13". Tale opera prosegue quella rappresentata al punto precedente e consta di due aree con funzioni rispettivamente di "sosta sicura" per i mezzi pesanti (circa 4.300 m²) in attesa di accesso all'area terminalistica e di stoccaggio dedicato ad unità reefer (circa 1.500 m²). Quest'ultimo buffer è concepito con la precisa intenzione di rafforzare le dotazioni in termini di "dry-port" dell'interporto, al servizio degli operatori del comparto "food" dello shipping marittimo e del combinato, a ridosso di primarie aziende di maturazione e della piattaforma del Centro Agro Alimentare di Torino. L'area reefer sarà dotata di circa 21 stalli plug per reefer da 20' o 40', sarà interamente recintata e videosorvegliata mediante tecnologia OCR. L'area di sosta sicura permetterà ai veicoli in attesa di entrare sul terminal di poter sostare in una zona protetta e non creare disagi alla circolazione dell'area, con incolonnamenti presso il gateway. Si prevede, in step successivi, la completa remotizzazione dei consensi all'entrata, tramite l'installazione di segnaletica intelligente, sincronizzata con gli orari delle navette ferroviarie in arrivo. L'utilizzo sarà inoltre aperto a tutto il traffico pertinente il navettamento degli ISO container reefer da e verso il terminale e allo stazionamento dei vettori di linea.

Nella Fase 6 di progetto si prevede il disboscamento ed il livellamento dell'area interessata per la realizzazione del piazzale per la sosta sicura e unità reefer per complessivi 2359 m² compreso lo scavo ed il trasporto alla discarica dei materiali di risulta sino alla quota di progetto prevista e la costruzione della pavimentazione in autobloccanti del piazzale per complessivi 5.800 m² e la costruzione della pavimentazione stradale per complessivi 360 m², caratterizzati da (Figura 13):

- a) fornitura e posa in opera di sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compattatori ed umidità prossima al valore ottimale;
- b) fornitura e posa in opera di misto cementato dello spessore di 24 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
- c) fornitura e posa in opera di marmette autobloccanti in cls vibro-compresse con resistenza all'abrasione ≤ 23 mm, di massa volumetrica > 2200 kg/mc, dello spessore di cm 10 delle dimensioni iscritte in un rettangolo di 21,1x21,1 cm, con resistenza a rottura $> 3,6$ Mpa posati su letto in sabbia di 5 cm compattati a mezzo di piastra vibrante di adeguata potenza e successiva sigillatura con sabbia fine essiccata e spazzatura finale.

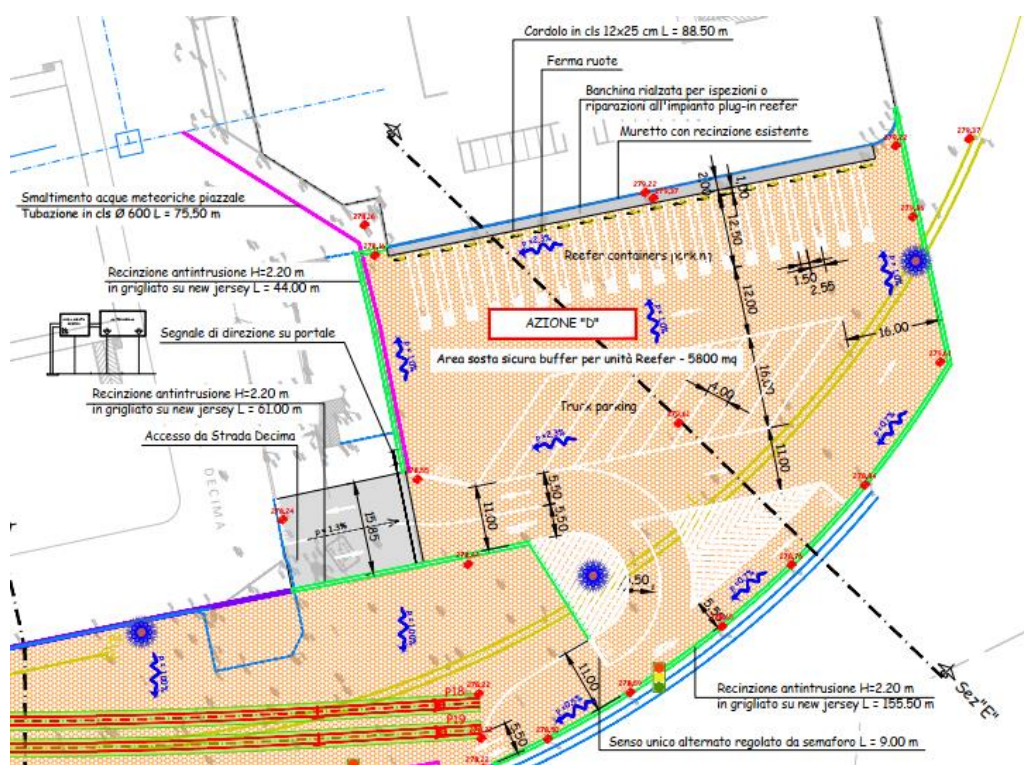


Figura 12 – Azione D – Planimetria interventi

Inoltre si costruirà una banchina rialzata (Figura 13) caratterizzata da:

1. sottofondazione in misto granulare anidro dello spessore di 25 cm ottenuto dalla selezione di ghiaie alluvionali di natura prevalentemente calcarea in prevalenza arrotondati con dimensione massima non superiore a 40 mm con aggiunta di eventuale pietrisco non superiore al 40% costipato a fondo con rulli compressori ed umidità prossima al valore ottimale;
2. misto cementato dello spessore di 24 cm costituito da aggregati lapidei di primo impiego (misto granulare) trattati con cemento con un dosaggio non inferiore a 100 kg/mc compattato con apparecchiature e sequenza adatta a produrre le prestazioni richieste con i requisiti della Norma SN 640.59a;
3. strato di ghiaia di spessore 18 cm;
4. strato di calcestruzzo C12/15 di spessore 10 cm;
5. strato di asfalto colato di spessore 2 cm.

Tra le lavorazioni in progetto si avrà la posa in opera di tubazione Ø600 in cls compresa la posa della griglia in acciaio inossidabile del tipo pesante per complessivi 75.50 m per raccolta acque meteoriche; l'installazione di recinzione antintrusione altezza 220 cm in grigliato elettrosaldato con maglia 60x120 mm per complessivi 260,50 m circa montata su una barriera di sicurezza modulare in cemento con armatura in acciaio connessa in serie (New Jersey); il getto in opera di fondazione in cls C25/30 per complessivi 8 mc circa vibrato ed armato per la fondazione di una torre faro; l'introduzione di idranti Ø 80 in sottosuolo compresa la fornitura e posa di tubazione DN400; l'installazione di un impianto per montaggio prese per ricarica in adiacenza fabbricato FERCAM; lo scavo a sezione ristretta per cavidotto con tubazione in pvc in area verde per complessivi 450 m circa e per attraversamento strade per circa 100 m; la costruzione di cavidotto con due tubazioni in pvc per complessivi 550 m e di 5 pozzetti in cls prefabbricati e infine l'installazione di fermaruote in gomma in corrispondenza degli stalli reefer, al fine di delimitare gli spazi di manovra e circolazione.

Al fine di rendere più intuitive e organiche le manovre all'interno dei piazzali e di garantire il funzionamento in sicurezza dell'area saranno inoltre predisposti un'adeguata segnaletica orizzontale e un impianto semaforico per la regolazione dei flussi veicolari dal piazzale verso il terminal e viceversa, in prossimità del restringimento della piattaforma a 5.50 m.

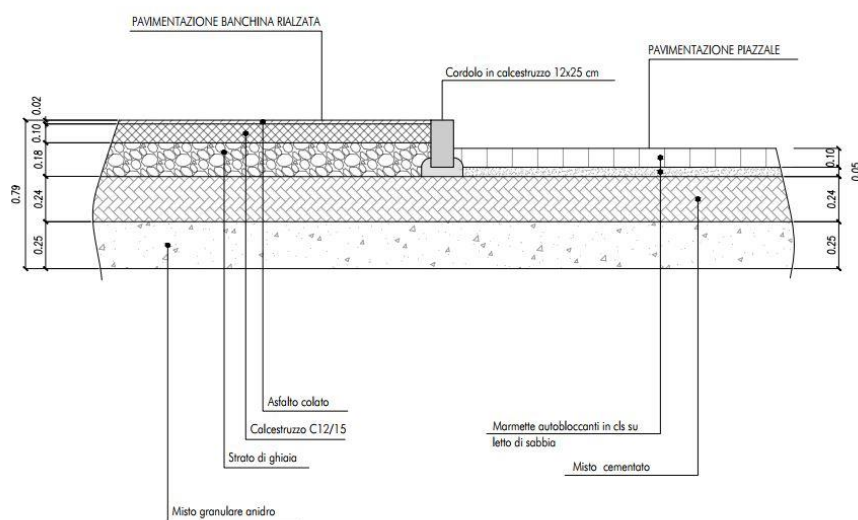


Figura 13 – Pacchetto pavimentazione piazzale e banchina per unità Refeer