

**ACCORDO DI PROGRAMMA 8 OTTOBRE 2005
INTERVENTI DI SMANTELLAMENTO, DEMOLIZIONE, BONIFICA E
INFRASTRUTTURAZIONE DELLE AREE DI CORNIGLIANO**

OGGETTO:

**STRADA DI COLLEGAMENTO ALL'ACCESSO EST DELLO STABILIMENTO
ILVA E ALLE FUTURE AREE PORTUALI**

TITOLO:

RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO

N. DOC.

055/PES/6.03/R001

Rev.	Data	Redatto	Verificato	Validato	Descrizione
A	01/2014	CC	CR/Siciv	-	Per commenti
B	04/2014	CC	CR/Siciv	-	Per recepimento osservazioni/validazione
C	08/2014	CC	CR/Siciv	-	Per recepimento osservazioni/validazione
D	04/2015	CC	SG/Siciv	-	Per commenti
1	06/2015	CC	SG/Siciv	FR	Per emissione

INDICE

1.0 - PREMESSA	2
2.0 - INTRODUZIONE	3
3.0 - ELENCO ELABORATI DI PROGETTO	4
4.0 - ELABORATI GRAFICI	5
5.0 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
6.0 - INSERIMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO ED AMBIENTALE	7
6.1. INSERIMENTO TERRITORIALE	7
6.2. ASPETTI URBANISTICI E PAESAGGISTICI	7
6.3. ASPETTI ARCHEOLOGICI	9
6.4. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI	10
6.5. ASPETTI IDROLOGICI E PLUVIOMETRICI	12
6.6. ASPETTI CONNESSI CON GLI ESPROPRI	14
6.7. CAVE E DISCARICHE	14
6.8. BONIFICA ORDIGNI BELLICI	14
7.0 - PARERI/AUTORIZZAZIONI RICHIESTI	15
8.0 - NOTE AL PROGETTO DEFINITIVO PER IL PROGETTO ESECUTIVO	16
9.0 - INTERFERENZE/VINCOLI PROGETTUALI E OPERE DI INTERESSE GENERALE	18
10.0 -GLI INTERVENTI DI PROGETTO	25
10.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO DEL TRACCIATO	25
10.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO DEL TRACCIATO	29
10.3 DIMENSIONAMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE	30
10.4 ASPETTI IDRAULICI	30
10.5 ASPETTI IMPIANTISTICI	31
10.6 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE	32
10.7 OPERE ACCESSORIE	33
11.0 -RILIEVO FOTOGRAFICO	40
12.0 -PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	45

1.0 - PREMESSA

Nell'ambito dell'Accordo di Programma del 1999 per gli Interventi di smantellamento, demolizione, bonifica e infrastrutturazione delle aree di Cornigliano, in seguito modificato con Atto dell'8/10/2005, e in forza del Mandato tra Società per Cornigliano e Sviluppo Genova del 14/11/02, quest'ultima ha curato, tra gli altri interventi, la progettazione della strada di collegamento all'accesso Est dello stabilimento ILVA (progetto definitivo del 28/04/2006).

L'intervento sarà realizzato con SCIA ai sensi della Legge n.122 del 2010.

A seguito di problematiche tecniche riguardanti la bonifica delle aree in aderenza al tracciato dell'asta di manovra dello stabilimento ILVA (denominate aree SOT e COK) si è deciso di procedere ad una nuova soluzione di tracciato in modo da poter garantire un collegamento tra la rotatoria San Giovanni d'Acri (parte dell'appalto della Strada Urbana di Scorrimento) e l'accesso est dello stabilimento ILVA.

Pertanto, si è reso necessario riprogettare la strada oggetto della presente relazione, secondo il nuovo tracciato, e ottenere un nuovo titolo edilizio.

A marzo 2012 è stato redatto uno Studio di Fattibilità relativo a tale riprogettazione, sulla base del quale è stato redatto il progetto definitivo.

2.0 - INTRODUZIONE

Il presente Progetto Esecutivo riguarda gli interventi previsti per la realizzazione della strada di collegamento all'accesso Est dello stabilimento ILVA e alle future aree portuali.

L'intervento viabilistico di connessione tra la rotatoria di San Giovanni D'Acri e il nuovo accesso Est agli stabilimenti ILVA interessa un'area di circa 6.000 m².

Elaborato di riferimento: 055/PES/6.03/T001 Corografia generale.

Il Progetto Definitivo, base di partenza per la presente fase di progettazione esecutiva, è stato concepito con l'obiettivo di assicurare la continuità dell'accesso agli stabilimenti ILVA in considerazione delle tempistiche di realizzazione della rotatoria di San Giovanni d'Acri.

Con riferimento a quanto è stato sviluppato nel Progetto Definitivo, le attività ricadenti nel *Lotto 1* erano quelle che attuano il collegamento tra l'attuale viabilità di accesso all'ILVA e il "nuovo accesso est ILVA"

Sempre con riferimento al Progetto Definitivo le attività ricadenti nel *Lotto 2* erano quelle che attuano la connessione definitiva tra parte della nuova viabilità di *Lotto 1* e la rotatoria "San Giovanni D'Acri" di nuova realizzazione.

Con riferimento agli elaborati progettuali, sia documentali che grafici, **gli interventi descritti in questa sede sono quelli inerenti la realizzazione dell'intero tracciato in un unico lotto, in considerazione del completamento dei lavori relativi alla realizzazione della rotatoria di San Giovanni d'Acri.**

3.0 - ELENCO ELABORATI DI PROGETTO

N°	CODICE	TITOLO	REV.
01	055/PES/6.03/R000	ELENCO ELABORATI	1
02	055/PES/6.03/R001	RELAZIONE GENERALE DI PROGETTO	1
03	055/PES/6.03/R002	RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA	1
04	055/PES/6.03/R003	RELAZIONE IDROLOGICA	1
05	055/PES/6.03/R004	RELAZIONE IDRAULICA ACQUE SOTTERRANEE E SUPERFICIALI	1
06	055/PES/6.03/R005	RELAZIONE RISOLUZIONE INTERFERENZE	1
07	055/PES/6.03/R006	ELENCO PREZZI UNITARI	1
08	055/PES/6.03/R007	ANALISI PREZZI	1
09	055/PES/6.03/R008	COMPUTO METRICO	1
10	055/PES/6.03/R009	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	1
11	055/PES/6.03/R010	LISTA LAVORAZIONI E FORNITURE	1
12	055/PES/6.03/R011	SOMMARIO ESTIMATIVO DELLE QUANTITA'	1
13	055/PES/6.03/R012	QUADRO D' INCIDENZA DELLA MANODOPERA	1
14	055/PES/6.03/R013	QUADRO ECONOMICO GENERALE DI SPESA	1
15	055/SIC/6.03/R001	PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO	1
16	055/PES/6.03/R014	CRONOPROGRAMMA DEI LAVORI	1
17	055/SIC/6.03/R002	FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL' OPERA	1
18	055/PES/6.03/R015	PIANO DI MANUTENZIONE DELL' OPERA	1
19	055/PES/6.03/R016	CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO – PARTE GENERALE	1
20	055/PES/6.03/R017	CAPITOLATO SPECIALE D' APPALTO – NORME TECNICHE	1
21	055/PES/6.03/R018	SCHEMA DI CONTRATTO	1
22	055/PES/6.03/R019	RELAZIONE TECNICA GESTIONE DELLE MATERIE	1
23	055/PES/6.03/R020	RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO DELLE PAVIMENTAZIONI	1
24	055/PES/6.03/R021	RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO OPERE IDRAULICHE	1
25	055/PES/6.03/R022	RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO OPERE IMPIANTISTICHE	1
26	055/PES/6.03/R023	RELAZIONE TECNICA DIMENSIONAMENTO RECINZIONE	1

4.0 - ELABORATI GRAFICI

N°	CODICE	TITOLO	SCALA	REV.
01	055/PES/6.03/T001	COROGRAFIA GENERALE	VARIE	1
02	055/PES/6.03/T002	INSERIMENTO URBANISTICO	1:4000	1
03	055/PES/6.03/T003	STATO ATTUALE PLANIMETRIA GENERALE E PIANO QUOTATO	1:500	1
04	055/PES/6.03/T004	STATO ATTUALE OPERE DI INTERESSE GENERALE	1:500	1
05	055/PES/6.03/T005	STATO DI PROGETTO PLANIMETRIA GENERALE E PIANI QUOTATI	1:500	1
06	055/PES/6.03/T006	STATO DI PROGETTO PLANIMETRIA DEMOLIZIONI/INTERVENTI	1:500	1
07	055/PES/6.03/T007	PROGETTO STRADALE PLANIMETRIA DI TRACCIAMENTO	1:500	1
08	055/PES/6.03/T008	PROGETTO STRADALE PROFILO LONGITUDINALE IN ASSE	1:50/ 1:500	1
09	055/PES/6.03/T009	PROGETTO STRADALE SEZIONI TRASVERSALI	1:100/ 1:100	1
10	055/PES/6.03/T010	PROGETTO STRADALE SEZIONI TIPO E PARTICOLARI COSTRUTTIVI	VARIE	1
11	055/PES/6.03/T011	PROGETTO STRADALE PLANIMETRIA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE	VARIE	1
12	055/PES/6.03/T012	OPERE IDRAULICHE PLANIMETRIA GENERALE	1:500	1
13	055/PES/6.03/T013	OPERE IDRAULICHE PROFILI LONGITUDINALI DORSALI	1:50/ 1:500	1
14	055/PES/6.03/T014	OPERE IDRAULICHE PARTICOLARI COSTRUTTIVI	VARIE	1
15	055/PES/6.03/T015	OPERE IMPIANTISTICHE PLANIMETRIA GENERALE E LAYOUT CAVIDOTTIE CIRCUITI	1:500	1
16	055/PES/6.03/T016	OPERE IMPIANTISTICHE PARTICOLARI COSTRUTTIVI	VARIE	1
17	055/PES/6.03/T017	OPERE IMPIANTISTICHE SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO	VARIE	1
18	055/PES/6.03/T018	PROGETTO STRADALE RECINZIONE	VARIE	1
19	055/PES/6.03/T019	PROGETTO STRADALE PLANIMETRIA E DETTAGLI PER IL SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE	VARIE	1
20	055/PES/6.03/T020	OPERE IMPIANTISTICHE PLANIMETRIA E DETTAGLI ALLACCI ALLE RETI IMPIANTISTICHE	VARIE	1
21	055/PES/6.03/T021	STATO DI PROGETTO OPERE DI INTERESSE GENERALE	1:500	1

5.0 - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le soluzioni adottate sono state scelte in ottemperanza alla normativa generale e speciale di settore; i riferimenti normativi utilizzati sono, a titolo esemplificativo e non esaustivo:

1. D.M. Infrastrutture e Trasporti, 5 Novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade;
2. D.L. 30 Aprile 1992 n°285 (agg. 13 Marzo 2015) – Nuovo Codice della Strada;
3. D.P.R. 16 Dicembre 1992, n°495 e ssmii Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada;
4. EN 124:1995 “Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità”;
5. UNI 10439:2012 “Requisiti illuminotecnici delle strada con traffico motorizzato”;
6. UNI 10819:1999 “Impianti d’illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”;
7. CEI 64-7 Impianti elettrici di illuminazione pubblica.

6.0 - INSERIMENTO TERRITORIALE, URBANISTICO ED AMBIENTALE

6.1. INSERIMENTO TERRITORIALE

La porzione di area interessata alla realizzazione della strada è una fascia di terreno lunga circa 460 m e larga circa 12 m, delimitata ad ovest e a sud dalla recinzione che costituisce il confine di stabilimento della società ILVA, ad est dal piazzale asfaltato attualmente adibito al deposito ed allo stoccaggio di container, a nord dalla viabilità esistente di accesso all'ILVA.

La viabilità di accesso allo stabilimento ILVA prende origine dalla rotatoria San Giovanni d'Acri, facente parte della nuova strada urbana di scorrimento. Da qui la strada si dirige nella zona est dello stabilimento Ilva, a tergo della recinzione.

La viabilità, a una corsia per senso di marcia, presenta ad oggi una larghezza variabile, orientativamente pari a 3m per corsia più spazi laterali: nel tratto che attraversa il cantiere risulta delimitata da new-jersey sormontati da pannello grigliato metallico. Si precisa che in tale tratto il tracciato della viabilità assume configurazioni variabili in ragione della necessità di compatibilizzarlo con le lavorazioni condotte nelle aree limitrofe. L'attraversamento in senso trasversale della viabilità avviene attraverso cancelli posti lungo il tracciato.



Figura 1 - Foto aerea dell'area interessata dall'intervento in Progetto.

6.2. ASPETTI URBANISTICI E PAESAGGISTICI

L'opera in esame rientra nel Municipio 6 – Medio Ponente ed in particolare all'intero delle “Aree Portuali” e dei “Nodi Infrastrutturali”. Pertanto, da un punto di vista tipologico e di destinazione d'uso, le opere qui progettate sono conformi a quanto previsto dal Comune per le aree in cui ricade l'intervento.

(PUC vigente Aggiornamento al 26 febbraio 2014: Piano Urbanistico Comunale, approvato con Decreto Presidente Giunta Regionale n° 44 in data 10 marzo 2000, confermato con Deliberazione della Giunta Regionale n° 1304 del 5 novembre 2010 e successive varianti o aggiornamenti, efficaci ai sensi di legge. Il PUC vigente disciplina gli usi, il riassetto

ecologico-ambientale, la valorizzazione storico-culturale, le trasformazioni compatibili e sostenibili del territorio comunale, adeguandosi agli obiettivi stabiliti dagli accordi internazionali.

Sono inoltre indicati nella cartografia di P.U.C. perimetri e segnaletiche speciali che individuano aree, infrastrutture ed immobili soggetti a discipline di settore.)

Ai sensi del **Decreto Legislativo n°42 del 22/01/2004**, il Comune di Genova ha elaborato il “Piano Comunale dei beni culturali e paesaggistici soggetti a tutela”.

In particolare l’articolo 142 individua, come area da tutelare, una fascia di rispetto larga 300m a partire dalla linea di costa.

Nella figura seguente si riporta l’estratto del Piano Comunale dei Beni Paesaggistici soggetti a Tutela decreto legislativo 22 gennaio 2001, n.42 e s.m.i.

Una porzione dell’intervento di progetto ricade all’interno del suddetto vincolo per un tratto di circa 105m (cerchio campito in blu). Tuttavia, sempre secondo l’art.142, co2 del D.L.n.42, le disposizioni di tutela non si applicano alle aree che, come questa, alla data del 6 settembre 1985 erano delimitate negli strumenti urbanistici, ai sensi del decreto ministeriale 2 aprile 1968 n.1444 come zone territoriali omogenee A e B.

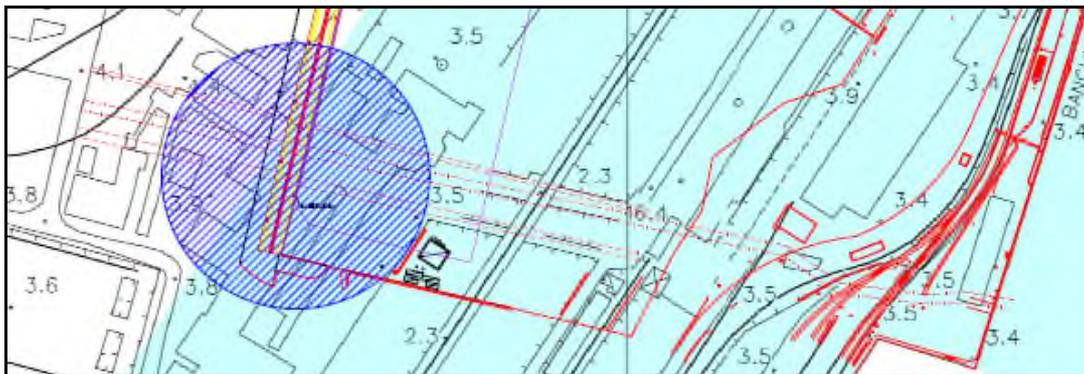


Figura 2 - Interferenza con la fascia di rispetto di 300 m dalla costa.

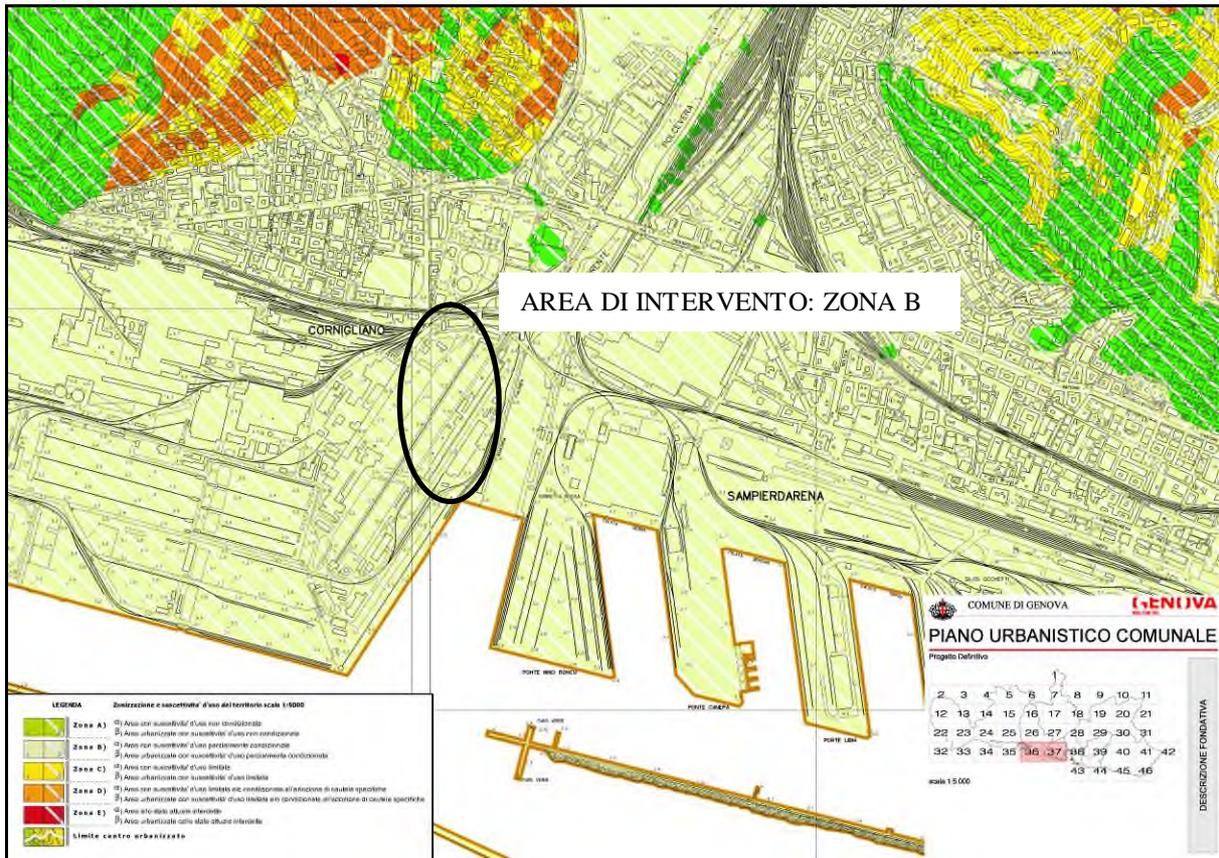


Figura 3 – Stralcio Zonizzazione e suscettività d'uso del territorio.

6.3. ASPETTI ARCHEOLOGICI

Per quanto riguarda gli aspetti archeologici, il “Piano Comunale dei beni culturali e paesaggistici soggetti a tutela”, redatto dal Comune di Genova ai sensi del Decreto legislativo n°42 del 22/01/2004, individua tra i diversi vincoli presenti sul territorio comunale quelli di natura archeologica, puntuale ed areale.

In particolare, dall’analisi dei vincoli sovraordinati insistenti sull’area d’intervento, il sito in oggetto non risulta interessato né da vincoli archeologici puntuali né da vincoli archeologici areali, come si evince dall’estratto planimetrico di seguito riportato.



In ogni caso, qualora in fase realizzativa dovessero emergere delle preesistenze d'interesse storico-archeologico, si ricadrà nell'ambito dell'art. 21 del D. Lgs. n. 42/2004 e s.m.i., dunque si dovrà operare in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente in materia.

6.4. ASPETTI GEOLOGICI E GEOTECNICI

La zona d'intervento è ubicata in sponda idrografica di destra del torrente Polcevera nella parte di fondovalle pianeggiante urbanizzata.

Come può essere osservato dalla figura seguente, estratto della "Carta geologica del Piano di Urbanizzazione Comunale" le opere in oggetto ricadono in un'area definita come "*FORME ANTROPICHE Riporti artificiali e discariche – Depositi vari rimaneggiati*".

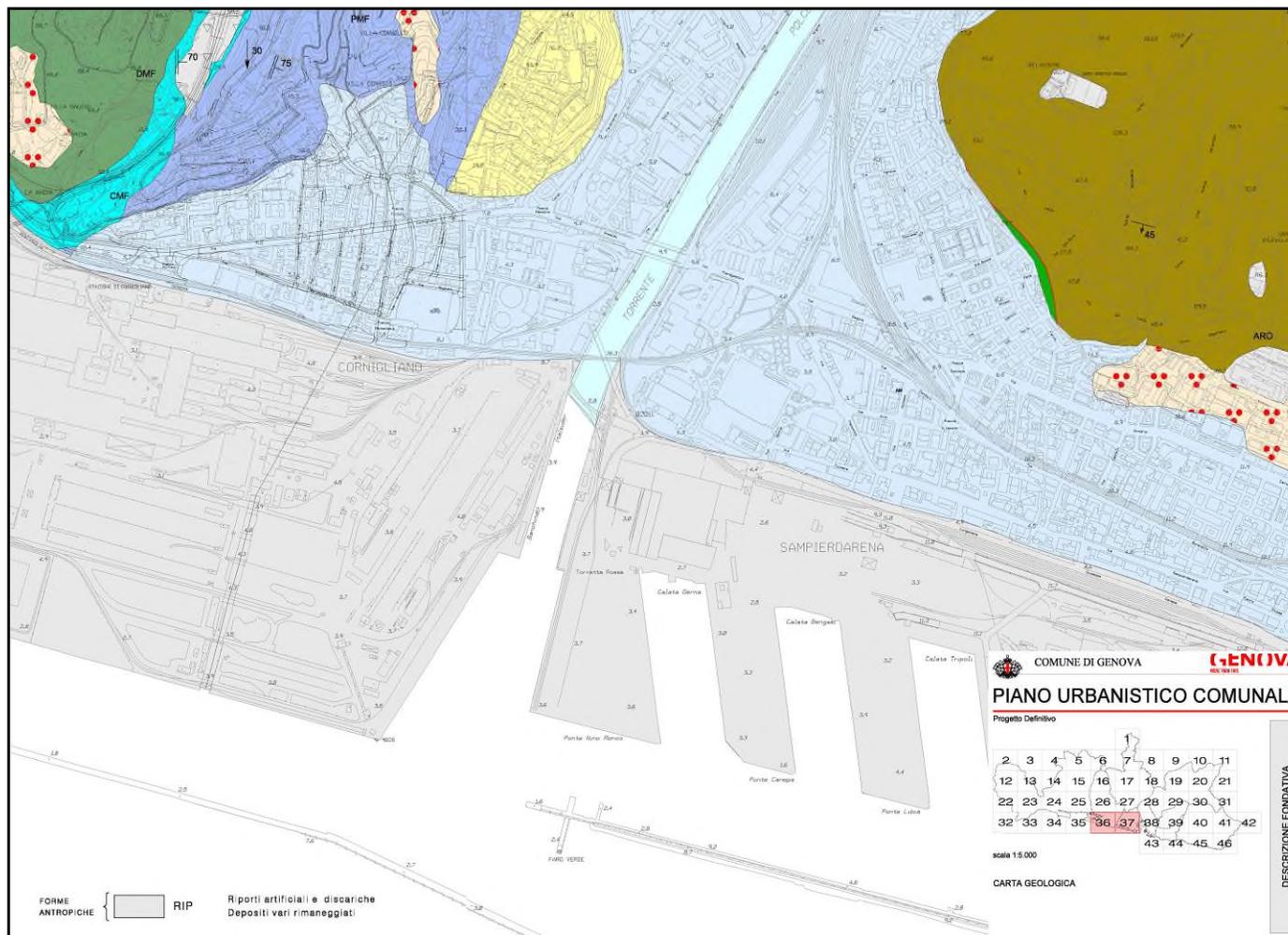


Figura 4 – Estratto della Carta Geologica del Piano Urbanistico Comunale.

Le indagini geologiche hanno evidenziato una serie d'informazioni sulle condizioni litologiche dell'area oggetto d'intervento.

L'ossatura litologica dei versanti in oggetto è costituita dai litotipi appartenenti alle formazioni delle Argilliti di Montanesi.

La stratigrafia generale presenta i seguenti substrati:

- substrato roccioso;
- Alluvioni antiche;
- riporti antropici (spessore variabile tra 0.5m e 14.4m).

Le caratteristiche geotecniche dei terreni in sito, evinte sulla base delle sezioni geologiche e d'indagini in sito, possono essere riassunte come nel seguito:

- Riporti eterogenei a prevalente granulometria grossolana ghiaioso-ciottolosa ($\gamma=2-2.1T/m^3$; $\varphi'=31^\circ-33^\circ$; $c'=0$)
- Sabbie e sabbie limose con locali sottili intercalazioni di ghiaie eterometriche in subordinata matrice limosa ($\gamma=1.9-2T/m^3$; $\varphi'=30^\circ-32^\circ$; $c'=0$)
- Blocchi e ciottoli con intercalazioni di ghiaie grossolane ($\gamma=2.1-2.2T/m^3$; $\varphi'=32^\circ-34^\circ$; $c'=0$)
- Limi sabbiosi e sabbioso-ghiaiosi ($\gamma=1.9-2T/m^3$; $\varphi'=28^\circ-30^\circ$; $c'=0$; $c_u=0.1-0.3kg/cm^2$)
- Substrato roccioso costituito da argilliti alterate e/o molto fratturate ($\gamma=2.2-2.3T/m^3$; $\varphi'=28^\circ-30^\circ$; $c=100kPa$)

Da un punto di vista sismico, il Comune di Genova è classificato in Zona 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 30/03/2003.

Per ulteriori chiarimenti di dettaglio si rimanda all'elaborato specialistico "Relazione geologica e geotecnica".

6.5. ASPETTI IDROLOGICI E PLUVIOMETRICI

La porzione di terreno interessata dagli interventi progettuali si sviluppa alla foce del Torrente Polcevera, su un'area pianeggiante in destra idrografica, in gran parte derivante da riempimenti antropici in sponda destra.

La conformazione naturale risulta modificata da un'intensa urbanizzazione, tuttavia si intravedono ancora i segni morfologici che la caratterizzano, poiché è costituita da un'ampia piana alluvionale con versanti a monte più o meno ripidi, anch'essi interessati da attività antropiche.

L'area in esame ricade, secondo il Piano stralcio di bacino del Torrente Polcevera, di recente adozione da parte della Provincia di Genova, nella zona classificata FVU-MA, ovvero fondovalle e versante urbano a regime di mantenimento; come riportato all'interno della Relazione Generale del Piano di Bacino del Torrente Polcevera (D.G.P. n.177/2014), dal punto di vista geomorfologico <<...il bacino in esame costituisce una regione di media montagna e di colline, con una modesta pianura alluvionale in corrispondenza del settore medio inferiore del Torrente Polcevera, quest'ultima irregolarmente terrazzata.>>. Inoltre l'area d'intervento non è soggetta a vincoli di natura idrogeologica, ricadendo al di fuori delle aree d'attenzione previste nella Carta delle fasce di inondabilità del Piano di Bacino del

Torrente Polcevera (Rif.055/PES/6.03/R004-Relazione idraulica acque sotterranee e superficiali).

L'idrologia di superficie della zona interessata dall'intervento progettuale è caratterizzata dal Torrente Polcevera, corso d'acqua a regime permanente ed a carattere torrentizio. Nel tratto d'interesse progettuale il Torrente Polcevera scorre in un materasso alluvionale piuttosto esteso e potente, composto prevalentemente da ghiaie eterometriche e sabbie, mentre i suoi tributari incidono su ampi tratti nella formazione rocciosa di base mostrando numerose forme di erosione fluviale e materassi alluvionali poco estesi e potenti. La granulometria di tali depositi è di pezzatura da media a grossolana, a testimoniare la loro condizione torrentizia.

Il Torrente Polcevera è stato in gran parte modificato dall'intervento antropico; risulta infatti arginato e in molti punti scorre al di sotto di ponti. Le defluenze superficiali dell'area in oggetto usufruiscono solo delle sistemazioni idrauliche costruite a corredo dell'urbanizzazione esistente, mentre a monte, lungo i versanti non antropizzati, avvengono sia lungo le linee di maggiore pendenza che tramite le sistemazioni agricole presenti.

Uno dei temi principali dell'idrogeologia è ovviamente la permeabilità della formazione considerata, dalla quale dipendono i meccanismi di infiltrazione, circolazione e distribuzione delle acque nel sistema sotterraneo. Le caratteristiche ed il comportamento, dal punto di vista idrogeologico, variano a seconda del tipo di formazione riscontrata, passando dalle alluvioni antiche, il cui materiale risulta caratterizzato da permeabilità per porosità medio-alta favorita da granulometrie dalle ghiaie alle sabbie, ai riporti, caratterizzati da permeabilità per porosità medio-alta per le granulometrie ben assortite e prevalentemente grossolane, finendo al substrato roccioso, in cui la circolazione delle acque è strettamente legata alla litologia ed alla struttura della zona.

Il deflusso sotterraneo avviene essenzialmente entro i materiali sciolti di copertura in corrispondenza degli accumuli sia di origine alluvionale che antropica di diversa origine di maggiore spessore, aumentando così la superficie di alimentazione. Le indagini geologiche hanno rilevato la presenza di una falda freatica, pertanto libera di subire oscillazioni della piezometrica in funzione delle precipitazioni, il cui livello risulta attestato ad una quota media di -2,50 m/-3,00 m dal p.c.. La falda viene principalmente alimentata dal Torrente Polcevera, dai suoi affluenti e da un contributo idrico proveniente dai versanti. Tale alimentazione viene variata non in modo costante, con meccanismi, inoltre, di difficile comprensione generale, dal grado di alterazione antropica degli equilibri idrici determinati dalle sovrapposizioni di successivi interventi di canalizzazione e regimazione avvenuti in passato, e dal cuneo salino causato dall'ingresso d'acqua marina a tergo della linea di costa.

Per quanto riguarda invece gli aspetti pluviometrici, necessari per il dimensionamento della rete idraulica in progetto, i dati cui si deve far riferimento riguardano ovviamente le precipitazioni di breve durata e di forte intensità.

La fonte dei dati, più importante, è costituita dalle pubblicazioni del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale, e in particolare dagli "Annali Idrologici."

Tuttavia i dati relativi alle Curve di Possibilità Pluviometrica (indicative dell'altezza delle precipitazioni in funzione della loro durata) e dei rispettivi parametri n ed n sono spesso di

difficile reperimento.

Nel nostro caso si è provveduto all'elaborazione delle curve segnalatrici di possibilità climatica sulla base di uno studio effettuato nell'ambito del Piano di Bacino del Torrente Polcevera eseguito dalla Provincia di Genova e accessibile sul sito internet dell'Ente.

I valori delle precipitazioni desunti da tale studio fanno riferimento ai dati di pioggia registrati dalle stazioni pluviometriche dell'Università di Genova e del Servizio Idrografico, dapprima ordinati e numerati, elaborati mediante il Modello Lognormale Dissipativo.

Per ulteriori chiarimenti di dettaglio si rimanda agli elaborati specialistici "Relazione idrologica", "Relazione Idraulica acque sotterranee e superficiali", "Relazione tecnica dimensionamento opere idrauliche".

6.6. ASPETTI CONNESSI CON GLI ESPROPRI

L'opera in esame viene realizzata all'interno di aree di proprietà di "Società per Cornigliano" che rimane la proprietaria della strada. Pertanto, non vi sono espropri da condurre e non è necessaria la redazione di un piano particellare d'esproprio.

6.7. CAVE E DISCARICHE

Tutti i materiali derivanti dalle attività di scotico, sbancamento e scavo non verranno reimpiegati per la realizzazione dell'opera ma verranno avviati a recupero o smaltimento in siti autorizzati, i materiali necessari per la realizzazione dei riporti saranno completamente forniti dalla Committenza.

Per l'individuazione delle aree di approvvigionamento di questi materiali si rimanda al paragrafo *10.6 Piano di gestione delle materie* della presente relazione, in cui è indicata la localizzazione dell'area di frantumato a disposizione.

Per quanto invece riguarda le discariche, considerata la dislocazione e l'operatività delle stesse presenti in prossimità della zona d'intervento, si indicano possibili siti di recapito dei materiali di risulta delle lavorazioni situati in un raggio di 50 km dall'area di progetto.

Le discariche utilizzabili come possibili siti di recapito sono quelle di Colle Caprile (GE), Novi Ligure (AL).

6.8. BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Nell'appalto in oggetto si ritiene non necessario eseguire l'attività di bonifica dagli ordigni bellici in quanto l'area interessata dall'intervento infrastrutturale è una porzione di una più vasta superficie già interessata da diverse lavorazioni eseguite nel recente passato (vedi per esempio la demolizione dei manufatti dello stabilimento Ilva) ed inoltre l'intervento di realizzazione della viabilità accesso est verrà eseguito successivamente alle lavorazioni di posa in opera delle condotte afferenti al futuro depuratore comunale a cura di Mediterranea delle Acque, che prevedono attività di scavo che interessano sostanzialmente il medesimo sedime dell'infrastruttura stradale e che contemplano la bonifica da ordigni bellici.

7.0 - PARERI/AUTORIZZAZIONI RICHIESTI

Per le opere in oggetto sono state rilasciate l'autorizzazioni paesaggistiche semplificata dal *Comune di Genova - Unità Operativa Complessa Tutela del Paesaggio (9 ottobre 2013)* e il parere favorevole dal *Ministero dei beni e delle attività turistiche e del territorio – Direzione Regionale per i beni culturali e paesaggistici della Liguria, Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici della Liguria prot. SBPL n°30231, data di arrivo 16/11/2003 n°BBNN 30231.*

8.0 - NOTE AL PROGETTO DEFINITIVO PER IL PROGETTO ESECUTIVO

Il Progetto Definitivo, sul quale si sviluppa il presente Progetto Esecutivo, è stato sottoposto a verifica, ai fini della validazione, sia della committenza che di un team qualificato allo scopo (SICIV).

Nell'iter di verifica sono state formulate delle note di rimando al Progetto Esecutivo e di cui si è tenuta considerazione nella stesura del presente progetto.

Il nome e la codifica degli elaborati riportati nel seguito sono quelli relativi al Progetto Definitivo.

055/ATG/DEF/R-006 Relazione Censimento e risoluzione interferenze:

1. Andranno specificate nella fase di progettazione esecutiva le tempistiche relative alla posa dei collettori fognari del depuratore e valutate le eventuali interferenze a livello di cantiere nel caso la realizzazione della viabilità e la realizzazione del collettore avvenissero contestualmente. Il Piano di Sicurezza dovrà tener conto di questa situazione particolare.*
2. Nel Progetto Esecutivo dovranno essere eseguite le opportune verifiche per stabilire le profondità esatte e le dimensioni delle gallerie interferenti con il tracciato viario.

055/ATG/DEF/R-009 Aggiornamento del documento per le prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani di sicurezza:

3. Il documento deve essere integrato tenendo conto dell'eventuale interferenza dovuta alla sovrapposizione temporale del cantiere per la realizzazione dell'intervento con il cantiere relativo alle opere del collettore fognario lungo il tracciato stradale.*

055/ATG/DEF/R-012 Computo metrico estimativo

4. In considerazione delle previste tempistiche di completamento della viabilità accesso est ILVA per le quali appare verosimile che la progettazione esecutiva venga suddivisa in due sub-lotti, risulta estremamente necessario che il CME del P.D. sia strutturato tenendo in debita considerazione detta possibilità. Per cui l'importo di spesa previsto per ciascun lotto dovrà trovare esatta corrispondenza nelle computazioni allegate al P.E. sia per quanto riguarda i lavori che per quanto riguarda gli oneri per la sicurezza.

055/ATG/DEF/R-015 Relazione tecnica di pre dimensionamento delle pavimentazioni

5. Si reputa necessario nella stesura del Progetto Esecutivo effettuare un dimensionamento e la verifica del pacchetto stradale predimensionato in questa fase, tenendo conto delle caratteristiche del traffico veicolare dei mezzi

* Le lavorazioni relative alla predisposizione delle tubazioni dirette al depuratore avverranno prima dell'inizio delle attività connesse alla realizzazione della viabilità di cui in oggetto. Il completamento delle stesse è, inoltre, vincolo per l'inizio delle suddette attività.

pesanti che effettivamente transiteranno, utilizzando uno specifico programma di calcolo dove siano chiaramente individuati i dati di input supportati da fonti specifiche.

055/ATG/DEF/T-008 Stato futuro – planimetria risoluzioni interferenze

6. Deve essere chiaramente specificato nel capitolato speciale d'appalto del Progetto Esecutivo che rientra tra gli oneri dell'impresa il rilievo delle gallerie di cui alla nota indicata in legenda.

055/ATG/DEF/T-014 Progetto stradale – sezioni tipo e particolari.

7. Si ritiene opportuno che vengano inserite nel Progetto Esecutivo sezioni di dettaglio in corrispondenza del canale di convogliamento delle acque meteoriche (Canale 6) e del nuovo pozzetto di recapito delle acque.
8. Si ritiene opportuno redigere, in fase di progettazione esecutiva, sezioni di dettaglio per la risoluzione dell'interferenza del collettore idraulico con la Galleria 59 specificando le porzioni da demolire nonché le necessarie opere di ripristino del manufatto.

055/ATG/DEF/T-018 Opere idrauliche Profili longitudinali dorsali

9. Nel Progetto Esecutivo si ritiene necessario vengano prodotti tipici inerenti alla tipologia di posa delle tubazioni, dettagli degli innesti nei pozzetti.

9.0 - INTERFERENZE/VINCOLI PROGETTUALI E OPERE DI INTERESSE GENERALE

La realizzazione della strada di cui in oggetto è subordinata alla predisposizione delle reti dirette al depuratore. Tale predisposizione sarà alloggiata al di sotto della sede stradale per quasi la totalità del suo sviluppo, come può essere osservato nella *Figura 6* dall'area campita in rosso.

Come riportato nella relazione tecnico descrittiva del progetto “*Strada di collegamento all’accesso est ILVA e alle future aree portuali. Condotte a servizio del futuro depuratore dell’area centrale genovese*” redatto da ITEC Engineering per conto di Mediterranea delle Acque e fornita alla scrivente dalla committenza, “l’intervento consiste nella posa in bianco dei tratti terminali delle condotte a servizio del futuro impianto di depurazione dell’area centrale genovese (DAC) sul sedime della costruenda viabilità di accesso allo stabilimento ILVA lato est e alle future aree portuali”.

Le condotte saranno alloggiate secondo il seguente schema, così come emerge dalla sezione tipo estratta dall’elaborato grafico “*Sezioni tipo e particolari costruttivi*” relativo al progetto di cui sopra.

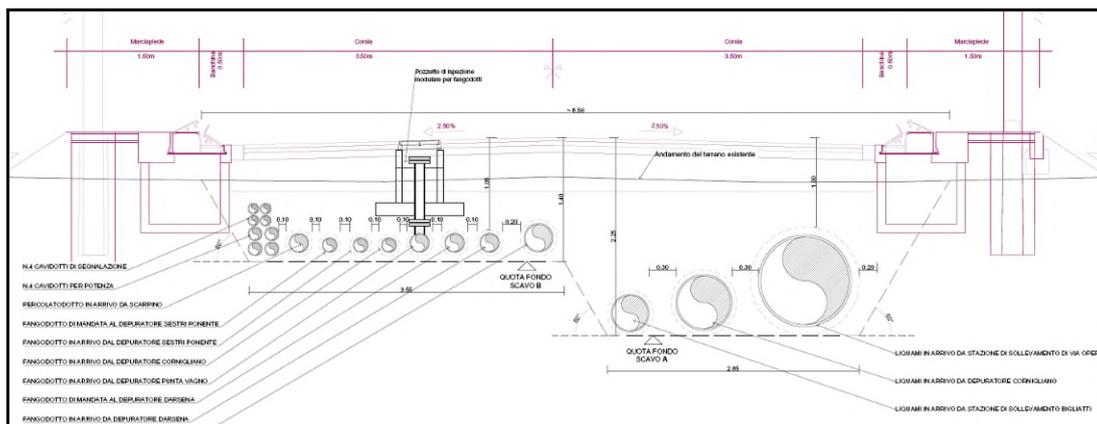


Figura 5 - Stralcio elaborato grafico "Sezioni tipo e particolari costruttivi" relativo al progetto “*Strada di collegamento all’accesso est ILVA e alle future aree portuali. Condotte a servizio del futuro depuratore dell’area centrale genovese*”.

Negli elaborati grafici 055/PES/6.03/T009_Progetto stradale – Sezioni trasversali si sono riportate le condotte dirette al depuratore, nel loro andamento piano – altimetrico, così come è stato possibile desumere dagli elaborati grafici del relativo progetto esecutivo “*Condotte a servizio del futuro depuratore dell’area centrale genovese – lotto1*”.

In particolare, si segnala che Mediterranea delle Acque ha realizzato, in anticipo rispetto al presente appalto e per risolverne l’interferenza con l’idraulica di piattaforma di progetto, i pozzetti indicati nell’elaborato 055/PES/6.03/T013 Opere Idrauliche – Profili Longitudinali Dorsali con le codifiche P04 B CD e P04 A CD nonché il relativo tratto di tubazione compreso tra gli stessi.

L’ultimazione delle lavorazioni connesse a queste sarà vincolo per l’inizio delle attività relative alla viabilità in oggetto.

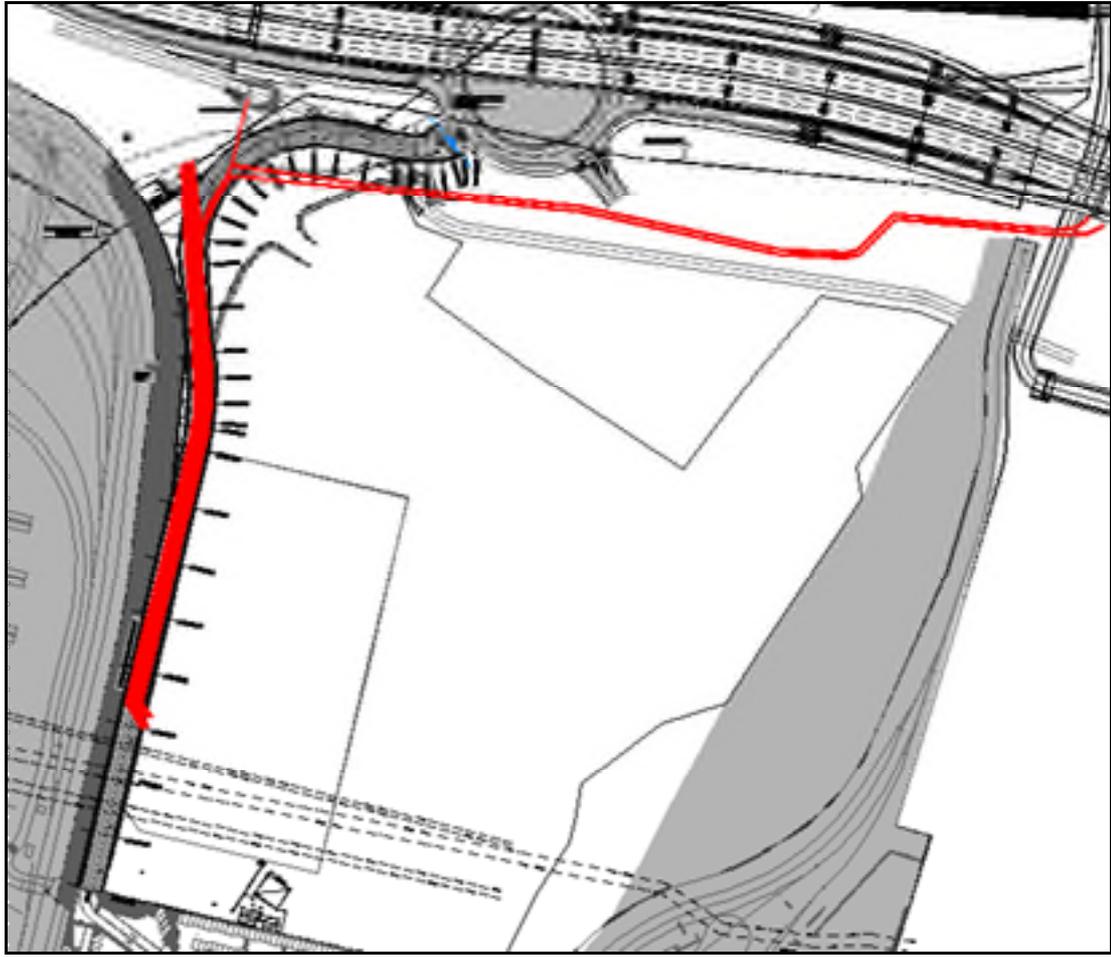


Figura 6 - Localizzazione predisposizione tubazioni dirette al depuratore.

Nella realizzazione degli interventi vi sono alcune opere d'interesse generale che andranno preservate durante lo svolgimento dei lavori.

Il tracciato in progetto, infatti, intercetta planimetricamente a Sud (fronte accesso ILVA), tre cunicoli sotterranei (Galleria n.59, Canale 6 e Galleria n.60) le cui tracce sono indicate, oltre che negli elaborati di progetto, nella figura seguente.

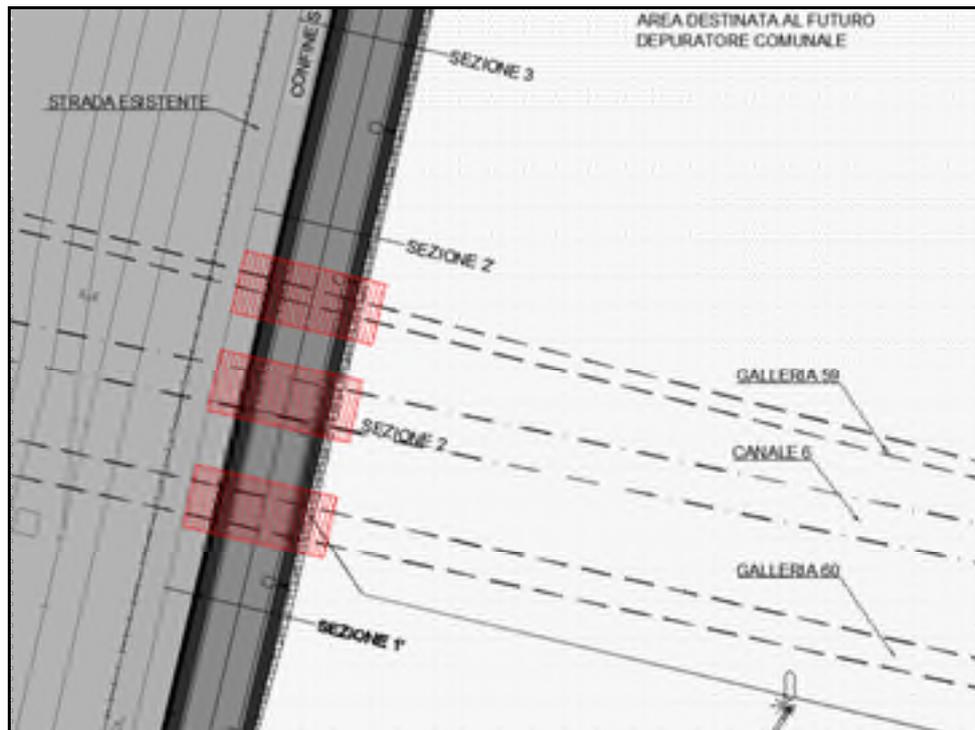


Figura 7 – Traccia delle gallerie 59 e 60 e del canale 6.

Di questi tre cunicoli sotterranei, le due Gallerie (la n.59 e la n.60) sono attualmente in disuso; il Canale 6, invece, risulta essere un vincolo progettuale in quanto viene tutt'ora utilizzato per lo smaltimento delle acque bianche dello Stabilimento ILVA.

Sulla base delle informazioni disponibili, non essendoci rilievi diretti per definizione della loro profondità, si è assunto che l'estradosso di questi cunicoli si trovi a -0.80 m dal piano compagna, confermando quanto già adottato per la progettazione definitiva.

Sarà necessario verificare compiutamente l'effettivo posizionamento dei cunicoli in corso d'opera.

Nel dettaglio per le gallerie n°59 e n°60 e per il canale n°6:

Galleria 60: in seguito ad approfondimenti di dettaglio si è evinto che all'interno della Galleria 60 sono presenti tubazioni coibentate con materiale contenente amianto, pertanto tale opera andrà preservata durante le lavorazioni. A tale scopo il profilo altimetrico longitudinale del tracciato è stato studiato in modo da non interferire con questa galleria.

Galleria 59: questa galleria verrà intercettata dalle tubazioni di allontanamento delle acque meteoriche che interesseranno la piattaforma in progetto.

Canale 6: il canale 6 rappresenta il punto di recapito delle acque meteoriche afferenti alla nuova viabilità; pertanto, per questo manufatto, si prevede la sua intercettazione e la connessione con le tubazioni di allontanamento delle acque di piattaforma.

Il tracciato in progetto, nel tratto in curva che si appresta alla rotatoria di San Giovanni

D'Acri, intercetta, inoltre, planimetricamente:

- Le tubazioni metanodotto SNAM DN400;
- Le tubazioni di adduzione di acqua dolce industriale DN 600 dello stabilimento ILVA;
- La rete provvisoria metano DN 300;
- Il collettore idraulico Roncallo.

Le tracce delle tubazioni sopraindicate sono riportate, oltre che negli elaborati di progetto, nella figura seguente.

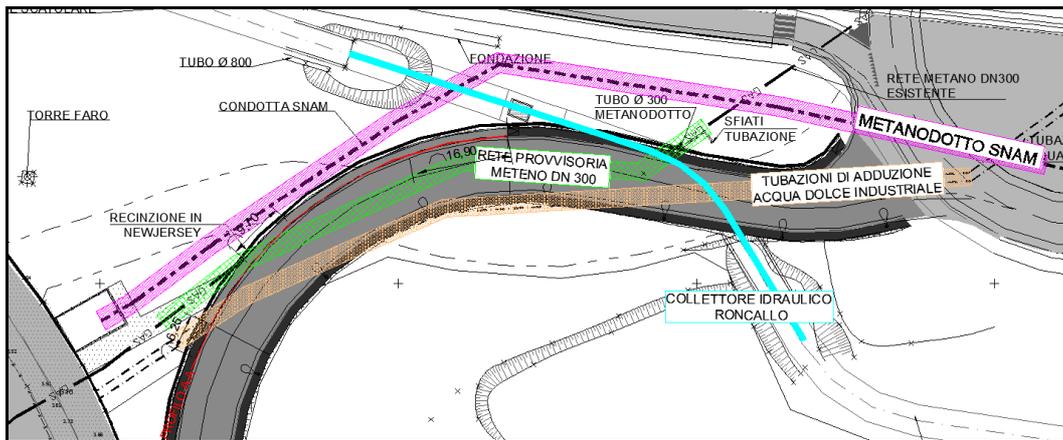


Figura 8 – Traccia delle tubazioni intercettate planimetricamente dal tracciato in progetto.

Non vi sono rilievi diretti della profondità di tali condutture, ad eccezione che per il metanodotto SNAM di cui si è disposto del relativo progetto *Impianto n.14582, Metanodotto: Potenziamento allacciamento ILVA di Genova DN 400 (16")* e il collettore idraulico Roncallo.

Per quanto riguarda lo specifico delle opere d'interesse generale elencate precedentemente si riporta quanto segue:

- Le tubazioni metanodotto SNAM. Nelle aree limitrofe quelle che vanno, con riferimento agli elaborati progettuali, dalla sezione 10 alla sezione 18, è presente il tratto terminale del metanodotto SNAM DN 400.
- Tubazioni di adduzione acqua industriale DN 600 dello stabilimento ILVA. Tale adduttore interessa il tratto viario compreso tra la *sezione 11* e la *sezione 18*. La quota di queste tubazioni è stata dedotta, in accordo con la committenza dal “Particolare attraversamento tubazioni acqua industriale e metanodotto” presente sull’elaborato P083-12-E-DI-IDR-004-C del Progetto esecutivo “Strada di collegamento all’accesso est dello stabilimento ILVA e alle future aree portuali condotte a servizio del futuro depuratore dell’Area Centrale Genovese – Lotto 1” in revisione settembre 2014 di Mda. In tale particolare si osserva la distanza fra le tubazioni di Mda, il metanodotto esistente e le tubazioni di adduzione acque dolce industriale DN600. In mancanza di un profilo dettagliato delle tubazioni, si è fatta l’ipotesi che tali quote si mantengano fisse, come dunque su un piano orizzontale dal punto di intersezione con le condotte di Mda fino alla fine dell’intervento.

Le tubazioni, così individuate, si trovano ad una profondità tale da non interferire con la realizzazione della viabilità in progetto.

- Tubazione metanodotto DN300.

Le tubazioni della rete provvisoria di adduzione metano DN 300 interessano il tratto viario tra sezione 11' e la sezione 14'. La quota di tale rete è stata dedotta, in accordo con la committenza, ipotizzando il suo andamento altimetrico orizzontale, da materiale fornitoci dalla stessa relativo al progetto "Strada di collegamento all'accesso est dello stabilimento ILVA e alle future aree portuali condotte a servizio del futuro depuratore dell'area centrale genovese – lotto 1" in revisione settembre 2014 di MdA.

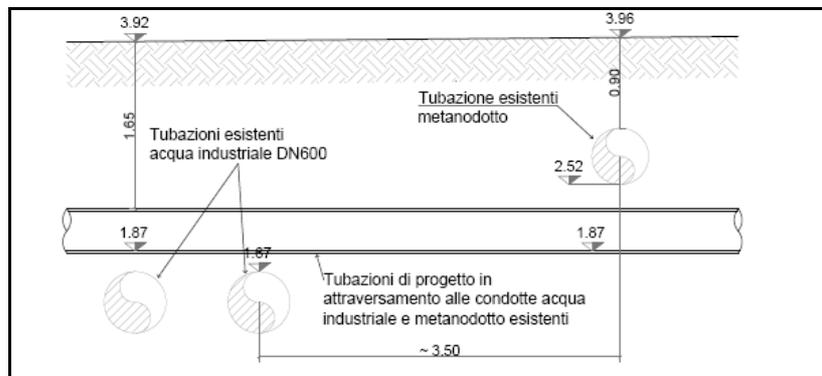


Figura 9 - Particolare attraversamento tubazioni acqua industriale e metanodotto

Il metanodotto, così individuato, si trova ad una profondità tale da non interferire con la realizzazione della viabilità in progetto.

Con riferimento a questa condotta (rete provvisoria metano DN 300), occorre porre attenzione nel punto in cui la condotta attua lo scavalco del collettore idraulico–Roncallo, ossia tra la *sezione 14* e la *sezione 14'* degli elaborati di progetto.

In corrispondenza di quest'area, infatti, le condutture sono abbastanza superficiali, come può essere evinto dalla figura riportata nel seguito.



Figura 10 - Rete provvisoria metano DN 300

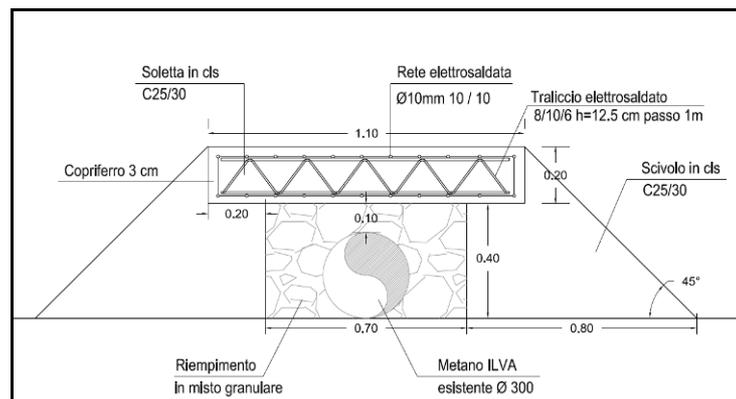
a servizio dello stabilimento ILVA su collettore idraulico– Roncallo.

Secondo quanto riportato dalla normativa di riferimento, *nel caso di condotte poste in sede stradale il metanodotto deve essere interrato ad una profondità minima di interrimento di 1 m rispetto al piano di rotolamento. E' consentita, sempre secondo la normativa di riferimento, una profondità minore, fino ad un minimo di 0,50 m, purché si provveda alla realizzazione di un manufatto di protezione della condotta che resista ai carichi massimi del traffico.*

La distanza tra il piano di rotolamento della viabilità in progetto e la generatrice superiore del condotto è di circa 0,60 m.

Per la risoluzione di questa interferenza è prevista la realizzazione di una soletta in cls C25/30 a protezione della tubazione, corredata di scivoli in cls C25/30 al fine di prevenire l'effetto gradino sulla superficie di rotolamento, che potrebbe insorgere a seguito del martellamento attuato dai veicoli. Nel seguito si riporta uno stralcio dell'allegato grafico dell'elaborato di riferimento.

Elaborato di riferimento 055/PES/6.03/R005 Relazione risoluzione interferenze ed il relativo allegato per le caratteristiche della soletta di protezione. Della soletta di protezione si trova anche evidenza nell'elaborato grafico 055/PES/6.03/T010 Progetto Stradale - Sezioni tipo e particolari costruttivi.



- **Collettore idraulico– Roncallo.** La viabilità in progetto intercetta planimetricamente il collettore idraulico, orientativamente, nel tratto che va dalla *sezione 13'* alla *sezione 15'*. Tale collettore, così come la quota di attacco alla rotatoria di San Giovanni d'Acri, è stato preso come vincolo progettuale per la geometrizzazione del profilo altimetrico della viabilità, pertanto non sono necessari accorgimenti per la risoluzione dell'interferenza.

Il collettore in esame risulta essere il **recapito finale delle acque afferenti il piano viabile in progetto**, pertanto se ne prevede l'intercettazione mediante la connessione delle tubazioni di allontanamento delle acque di piattaforma.

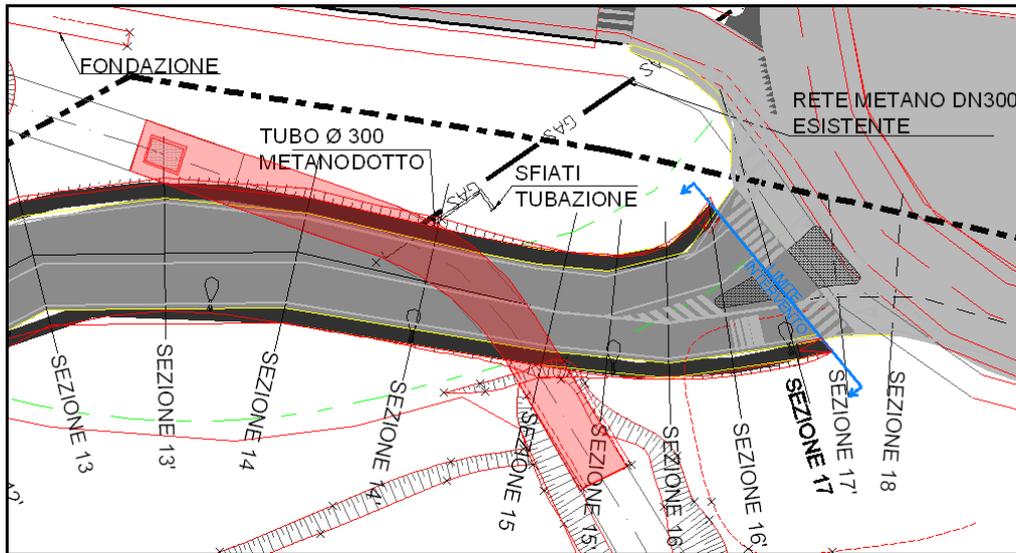


Figura 11 - Stralcio planimetrico con l'individuazione del collettore idraulico Roncallo.

10.0 - GLI INTERVENTI DI PROGETTO

La viabilità prenderà origine dal nuovo accesso dello stabilimento ILVA e continuerà attuando il collegamento definitivo tra il nuovo accesso Est dello stabilimento ILVA e la rotatoria di San Giovanni d'Acri.

Il tracciato si svilupperà per circa 460 m e sarà costituito da un primo rettilineo avente sviluppo di ~201 m, che si manterrà sostanzialmente affiancato alla recinzione, a cui succedono una curva a raggio costante con $R=125$ m, un rettilineo avente sviluppo di ~39 m, una curva a raggio costante con $R=55$ m ed un breve rettilineo avente sviluppo di ~26 m che prepara l'ingresso in rotatoria.

Come si evince dettagliatamente dagli elaborati di Progetto, s'individuano le seguenti tipologie d'intervento:

- Costruzione del corpo stradale previa preparazione del piano di sottofondo mediante rimozione dei materiali attualmente presenti in sito.
- Realizzazione della pavimentazione stradale.
- Realizzazione della segnaletica verticale ed orizzontale.
- Costruzione delle dorsali idrauliche di raccolta/allontanamento ai ricettori finali delle acque meteoriche.
- Realizzazione delle opere civili di predisposizione e delle opere impiantistiche per l'impianto d'illuminazione stradale.

Nel seguito si procede con l'analisi dei vari interventi previsti in Progetto analizzando aspetti generali e specifici; per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici ed alla documentazione specialistica facente parte del presente Progetto.

10.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO DEL TRACCIATO

L'asse del tracciato si snoda per una lunghezza complessiva pari a 458,66 metri e si sviluppa per la maggior parte in aderenza al confine est di stabilimento ILVA.

La strada è progettata nel rispetto del D.M. 5.11.2001 “ Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

E' stata assunta come strada tipo di progetto la **Categoria “E” - strada urbana di quartiere.**

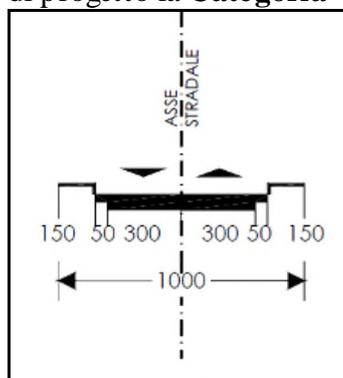


Figura 12 - Stralcio Fig.3.6.g D.M. 5.11.2001.

La sezione trasversale caratteristica della viabilità in progetto è costituita da una corsia per senso di marcia, di larghezza pari a 3,50 metri (aumentata rispetto alla larghezza minima di 3,00 metri prevista dalla Normativa), completata da una banchina laterale di 0,50 metri, che accoglie anche il dispositivo per il deflusso delle acque di piattaforma, ed un marciapiede di larghezza 1,50 metri.

L'intervallo di velocità di progetto previsto per questa tipologia di piattaforma è il seguente:

- $V_{p,max} = 60 \text{ Km/h}$;
- $V_{p,min} = 40 \text{ Km/h}$.

Il limite di velocità è di 50 Km/h.

Il raggio minimo relativo alla tipologia di piattaforma è di 51m.

Per quanto riguarda le pendenze trasversali da conferire alla piattaforma queste saranno, in ottemperanza all'indicazione del D.M. 5.11.2001, nei tratti in rettilineo con un valore minimo pari al 2,5%, salvo i tratti in cui si realizza il graduale passaggio della pendenza trasversale dal valore proprio dell'elemento che li precede, al valore proprio dell'elemento che li segue. Nei tratti in curva si fa riferimento alla "Fig. 5.2.4.b" del succitato Decreto. Le pendenze varieranno, in questi tratti tra il 3,4 e il 3,5 %.

Con lo scopo di consentire la sicura iscrizione dei veicoli nei tratti in curva del tracciato, sono stati previsti opportuni allargamenti della sezione stradale.

Tali allargamenti sono stati determinati per mezzo della seguente relazione:

$$E = K / R \text{ [m]}$$

dove K è una costante pari a 45 ed R è il raggio esterno della corsia.

Nel caso in oggetto, essendo una strada a carreggiata singola con due corsie, avente raggi sempre maggiori di 40m, si è effettuato il calcolo sulla base dei raggi della carreggiata, piuttosto che dei raggi delle corsie.

L'allargamento complessivo della carreggiata è pari alla somma degli allargamenti delle singole corsie, esso è, inoltre, riportato tutto dallo stesso lato della piattaforma stradale.

Il tracciato presenta 2 curve circolari il cui allargamento della carreggiata è riportato nella seguente tabella:

<i>Curva</i>	<i>R</i> [m]	<i>E</i> [m]	<i>E_{TOT}</i> [m]
1	125	0,36	0,72
2	55	0,82	1,64

Nella tabella seguente si riportano le grandezze caratteristiche degli elementi geometrici:

<i>Strada di collegamento all'accesso est dello stabilimento ILVA e alle future aree portuali</i>		
<i>Elemento geometrico</i>	<i>Sviluppo</i>	<i>Raggio</i>
	[m]	[m]
<i>Rettifilo</i>	201,30	-
<i>Curva Circolare</i>	42,47	125,00
<i>Rettifilo</i>	38,92	-
<i>Curva circolare</i>	104,90	55,00
<i>Rettifilo</i>	25,85	-
<i>Ingresso in rotatoria</i>	45,15	

* Origine da accesso Est stabilimento ILVA

Il ramo di collegamento sarà corredato da opportuna **segnaletica orizzontale**, nonché **verticale** secondo quanto previsto dal Nuovo Codice della Strada e dal relativo Regolamento di Attuazione. Per quanto riguarda le forme, le dimensioni ed i colori occorrerà attenersi a quanto imposto dalla normativa specifica di settore così come specificato nel Capitolato Speciale d'appalto – Norme Tecniche (055/PES/6.03/R017).

L'elaborato di riferimento per la segnaletica orizzontale e verticale è 055/PES/6.03/T011 "Progetto stradale – Planimetria segnaletica orizzontale e verticale".

Secondo quanto previsto dal *Decreto Ministeriale 5 Novembre 2001 – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade*, ai margini della carreggiata è previsto un **marciapiede pedonale** della larghezza di 1,5m delimitato da un ciglio sagomato avente altezza di 0,15m atto alla protezione dei pedoni.

Per quanto riguarda la sezione trasversale dello stesso esso sarà costituito da uno strato di sottofondo in calcestruzzo dallo spessore di 18 cm, rinforzato da rete elettrosaldata 20x20 $\phi 8$ e da un tappetino di usura dello spessore di 2 cm. Per il sottofondo in calcestruzzo è prevista l'esecuzione di giunti di contrazione aventi interasse di circa 5 m e caratteristiche come riportato nell'elaborato grafico 055/PES/6.03/T010 Progetto stradale –Sezioni tipo e particolari costruttivi, di cui, nel seguito, si riporta uno stralcio.

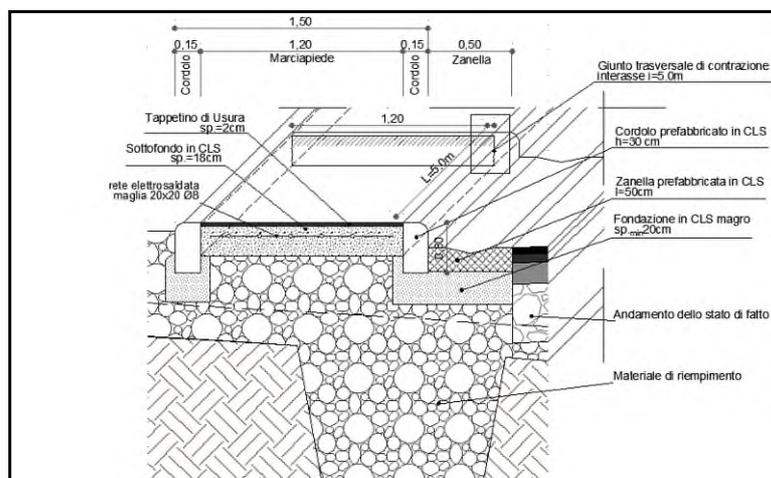


Figura 13 – Particolare costruttivo del marciapiede.

L'elaborato di riferimento è 055/PES/6.03/T010 Progetto stradale –Sezioni tipo e particolari costruttivi.

Per quanto riguarda la **zona di innesto con la rotatoria** si è studiata la sistemazione riportata nella figura seguente, nonché negli elaborati progettuali.

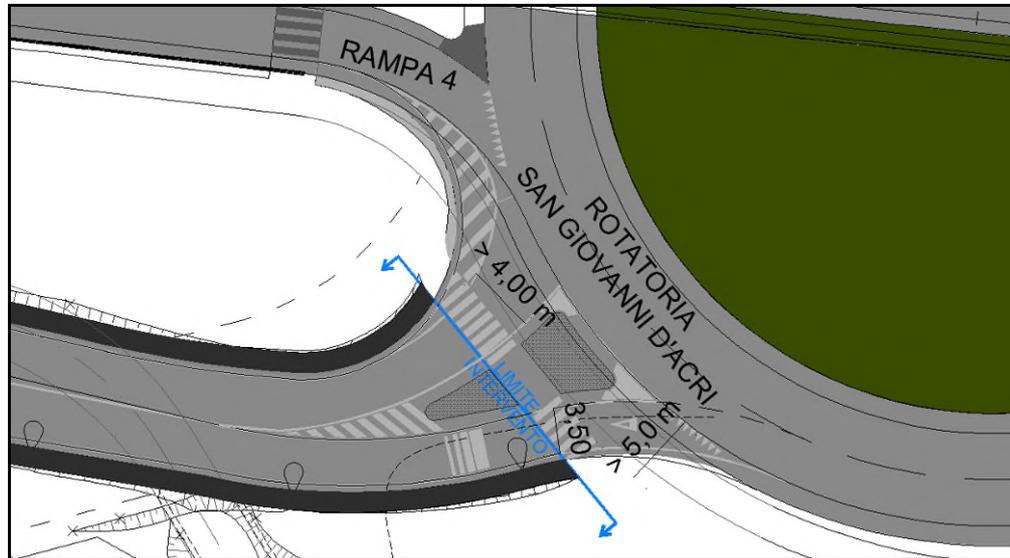


Figura 14 - Innesto con la rotatoria San Giovanni D'Acri.

Con riferimento alla **segnaletica orizzontale** nell'area d'innesto della viabilità in progetto alla rotatoria, essa è stata progettata con l'obiettivo di indirizzare l'utente nella fase d'iscrizione della manovra di uscita dalla rampa 4 verso piazza San Giovanni d'Acri ed ingresso nella viabilità in progetto.

La larghezza del braccio d'ingresso, organizzato in un'unica corsia, è pari a 3,5 m. La larghezza del braccio di uscita, anch'esso organizzato in un'unica corsia, ha una larghezza maggiore rispetto al braccio di entrata ed è superiore a 4 m.

L'isola divisionale ha uno scopo triplice: separare fisicamente i flussi d'ingresso e di uscita; predisporre un passaggio pedonale/ciclabile e guidare la circolazione veicolare nella corona rotatoria, in ingresso ed uscita. Essa è scomponibile in tre parti, partendo dalla linea di delimitazione della corona rotatoria:

1. Zona di accumulo con lunghezza non inferiore a 5m (Cfr. Figura 14);
2. Attraversamento pedonale/ciclabile pari alla larghezza minima dell'attraversamento pedonale (2,5 m) più 25 cm per parte;
3. Zona di approccio, che chiude l'isola divisionale e serve come protezione per i flussi pedonali/ciclistici.

Per l'**isola spartitraffico** è previsto l'utilizzo di una cordonatura ottenuta con cordoli prefabbricati in cls per isole spartitraffico e l'inerbimento delle aree interne limitate dai cordoli. All'interno dell'isola andranno collocati i segnali verticali così come riportato negli elaborati di progetto.

10.2 ANDAMENTO ALTIMETRICO DEL TRACCIATO

Il profilo altimetrico longitudinale del tracciato è stato progettato tenendo conto dell'innesto della viabilità con la rotatoria San Giovanni d'Acri e dei seguenti aspetti e vincoli:

- La quota del profilo all'innesto con la rotatoria S. Giovanni d'Acri è stata calcolata sulla base del relativo progetto, che prevede una quota al finito di 2,70m s.l.m.m. del ciglio dell'anello;
- La presenza di un collettore scatolare a circa 40m di distanza dall'uscita della rotatoria su cui passa una strada attualmente esistente.
- A circa 35m dal nuovo accesso est all'ILVA, il tracciato incrocia tre cunicoli sotterranei (denominati, in ordine da Nord a Sud, Galleria n.59, Canale 6 e Galleria n.60). In assenza di un accurato rilievo topografico che ne attesti la profondità rispetto alla quota del terreno, si assume a vantaggio di sicurezza che essi siano poco profondi (-0.80 m da p.c.);

Sulla base di tali vincoli, l'andamento altimetrico del tracciato è stato pensato con l'obiettivo di non scostarsi troppo dall'andamento del terreno in sito, minimizzando i volumi di riporto di materiale.

La **pendenza massima longitudinale** adottabile per questa categoria di strada ("E" - strada urbana di quartiere) è pari all'8%.

La pendenza massima del tracciato di progetto nel tratto compreso tra la sezione 1 e la sezione 10, pari all'1.89%, si ha nella livelletta di innesto l'accesso allo stabilimento ILVA.

La pendenza massima del tracciato di progetto tra la sezione 10 e la sezione 18, pari al 3,10%, si ha nella livelletta di innesto alla rotatoria di San Giovanni d'Acri.

Tra la progressiva 17,02 m e la progressiva 75,00 m (sezione 2') è stato inserito un raccordo verticale circolare (convesso) avente raggio pari a 2000m, sviluppo L=58,15 m e freccia pari a 21 cm.

Tra la progressiva 184,53 m e la progressiva 237,83 m è stato inserito un raccordo verticale circolare (convesso) avente raggio pari a 3500 m, sviluppo L=53,30 m e freccia pari a 10 cm.

Tra le sezioni 14' e 15, infine, è stato inserito un raccordo verticale circolare (convesso) avente raggio pari a 1000m, sviluppo L=36,12 m e freccia pari a 16 cm.

Congiuntamente allo studio altimetrico dell'asse si è provveduto anche all'analisi dell'**andamento dei cigli** (qui intesi come i bordi più esterni delle banchine stradali). I cigli hanno andamento per il quale si attua la rotazione degli stessi entro i valori imposti dalla normativa di riferimento; si è tenuta considerazione dei valori di sopra pendenza massima longitudinale, per la limitazione della velocità di rotazione trasversale dei veicoli (velocità di rollio), e di sopra-pendenza minima per garantire il deflusso delle acque meteoriche di piattaforma.

Gli elaborati di riferimento sono

055/PES /6.03/T008 "Progetto Stradale - Profilo longitudinale in asse";

055/PES/6.03/T009 "Progetto Stradale – Sezioni trasversali"

10.3 DIMENSIONAMENTO DELLA PAVIMENTAZIONE

Per la progettazione esecutiva della pavimentazione si è fatto riferimento alla procedura delineata dall'*American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)* "Guide for the Design of Pavement Structures" (1993). Il pacchetto così dimensionato è inoltre stato verificato attraverso un "approccio razionale" attraverso opportune leggi di fatica.

Il progetto della pavimentazione flessibile è stato riferito a un periodo di analisi di 20 anni.

Per quanto attiene alle caratteristiche di portanza del terreno di sottofondo e del traffico di progetto si sono confermate le ipotesi fatte in sede di pre – dimensionamento.

In definitiva la pavimentazione avrà la seguente composizione strutturale:

- Strato di usura in conglomerato bituminoso s=4cm;
- Strato di binder in conglomerato bituminoso s=5cm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso s=13cm;
- Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato s=35cm.

Per quanto riguarda le zone di ammorsamento con la pavimentazione esistente lo schema costruttivo prevede per la realizzazione di una nuova stesa, una preliminare fresatura degli strati in conglomerato bituminoso con una configurazione a scalini della pavimentazione già realizzata. La fresatura dello strato di usura eccederà rispetto a quella dello strato di base di 2 m, mentre quella dello strato di binder eccederà di 1 m rispetto allo strato di base.

La superficie fresata, che sarà successivamente interessata dalla posa di geocomposito, verrà trattata con una mano d'attacco realizzata con emulsione bituminosa, previa spazzolatura meccanica.

Il posizionamento sarà longitudinale rispetto alla giacitura della pavimentazione di prima stesa e pavimentazione di seconda stesa simmetricamente rispetto alla stesa.

Il documento di riferimento è 055/PES/6.03/R020 "Relazione tecnica di dimensionamento delle pavimentazioni".

10.4 ASPETTI IDRAULICI

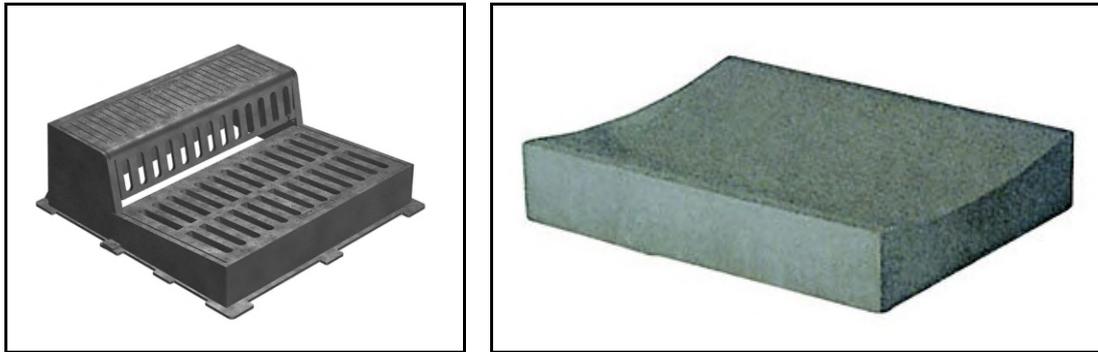
Per la raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche di dilavamento della superficie in argomento si è optato per un sistema di opere e/o manufatti di raccolta mediante zanelle di tipo prefabbricato intervallate, mediamente ogni 25 mt, da pozzetti aventi classe di portanza D400 (soletta, pareti, fondo) dotati di caditoie in ghisa sferoidale di classe di portanza C250, del tipo "a bocca di lupo".

Nel processo di ruscellamento superficiale le acque vengono dunque captate dalle zanelle, successivamente addotte verso le caditoie e dunque all'interno dei pozzetti d'intercettazione. Da questi ultimi le acque vengono poi allontanate mediante tubazioni in PEAD (dim int. Φ 300, Φ 400, Φ 500, Φ 600, Φ 690) che corrono sotto il piano di posa delle zanelle stesse.

I punti di recapito delle acque meteoriche di piattaforma sono due.

Per quanto riguarda le acque che afferiscono alle pavimentazioni in progetto compresa tra la sezione 1 e la sezione 10 il recapito finale sarà il “Canale 6”; per quanto riguarda le acque che interesseranno le infrastrutture tra la sezione 10 e la sezione 17 il recapito finale sarà il “Collettore idraulico – Roncallo”.

Pertanto, per questi manufatti, si prevede la loro intercettazione mediante la connessione delle tubazioni di allontanamento delle acque di piattaforma.



Gli elaborati di riferimento sono:

055/PES/6.03/R004 “Relazione idraulica acque sotterranee e superficiali”

055/PES/6.03/T012 “Opere Idrauliche – Planimetria generale”

055/PES/6.03/T014 “Opere Idrauliche – Particolari costruttivi”

10.5 ASPETTI IMPIANTISTICI

La progettazione dell’illuminazione del tratto stradale di cui in oggetto è stata effettuata avendo come obiettivo la realizzazione di un impianto capace di rendere visibili le sagome degli oggetti, attraverso una corretta illuminazione dei piani orizzontali (=strada / marciapiede) e delle parti circostanti. L’impianto è progettato tenendo conto del fattore d’abbagliamento visivo, che compromette la capacità dell’osservatore di vedere le sagome.

L’impianto dell’illuminazione stradale sarà realizzato contemporaneamente alle fasi di realizzazione della strada stessa.

In particolare si avrà la posa di 22 armature stradali a LED da 82W su pali in vetroresina, posizionate solo sul bordo esterno del marciapiede destro della strada (se si procede dal nuovo accesso est in direzione della rotatoria San Giovanni D’Acri). Tali pali saranno fissati al terreno tramite un plinto in cls gettato in opera di dimensioni 80x80x110cm. Per la verifica dimensionale di tale plinto si rimanda all’elaborato “Relazione tecnica di dimensionamento opere impiantistiche”.

L’impianto suddetto garantirà un’ illuminazione stradale corretta e conforme alle norme e ai parametri.

Gli elaborati di riferimento sono:

055/PES/6.03/R022 Relazione tecnica dimensionamento opere impiantistiche;

055/PES/6.03/T015 Opere impiantistiche – Planimetria generale e layout cavidotti e circuiti;

055/PES/6.03/T017 Opere impiantistiche – Schema unifilare quadro elettrico.

10.6 PIANO DI GESTIONE DELLE MATERIE

Gli interventi in progetto ricadono in aree che sono state soggette a bonifica e i cui terreni sono stati caratterizzati dal punto di vista chimico ambientale.

Dai risultati delle analisi si è individuata un'area, denominata AFO, la cui caratterizzazione ambientale ha evidenziato la presenza di almeno un parametro con valori superiori al limite per aree industriali in base al D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

L'analisi di rischio sito specifica ha comunque confermato l'assenza di rischio sanitario ambientali in quanto i valori di contaminazione riscontrati risultano inferiori alle CSR.

Come si evince dalla figura seguente, che mostra la sovrapposizione tra l'opera in esame e le aree di bonifica AFO, la quasi totalità del tracciato stradale da realizzare si sviluppa su zone per le quali le analisi ambientale hanno evidenziato che tutti i parametri valutati presentano valori inferiori al limite per aree industriali in base al D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii.

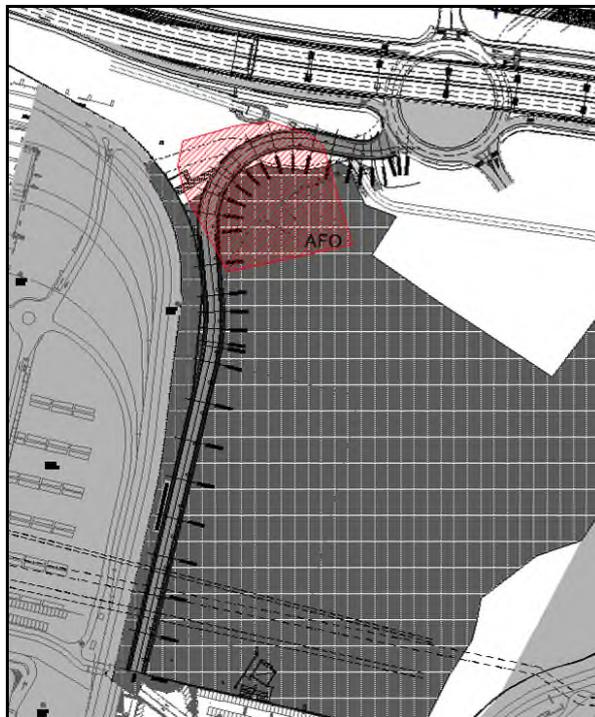


Figura 15 - Censimento dei terreni ricadenti nell'area d'intervento

Tutti i materiali derivanti dalle attività di scotico, sbancamento e scavo non verranno reimpiegati per la realizzazione dell'opera ma verranno avviati a recupero o smaltimento in siti autorizzati.

In particolare i materiali quali terre, materiali di risulta da attività di costruzione/demolizione e residui di conglomerati bituminosi provenienti dalle lavorazioni esterne all'area AFO, potranno essere trasportati presso il sito di Colle Caprile (GE)

Per quanto riguarda invece i materiali provenienti dall'area AFO questi verranno smaltiti o recuperati in idonei impianti autorizzati per la gestione dei rifiuti, come ad esempio il sito di Novi Ligure.

Prima dell'avvio in discarica o ad impianto di recupero rifiuti, il materiale sarà classificato in base alla normativa vigente in materia di gestione dei rifiuti. Sarà prelevato un numero congruo di campioni di materiale di riporto in base alle evidenze che emergeranno durante le attività di scavo e alle procedure di qualifica degli impianti di destinazione.

Per quanto possibile si cercherà di privilegiare, come destinazione finale per lo smaltimento o il recupero, impianti regionali o comunque posti nelle vicinanze del sito, per evitare lunghi trasporti.

La destinazione finale sarà decisa in base alla disponibilità degli impianti ad accettare i materiali in oggetto.

Il materiale sarà trasportato all'impianto di smaltimento o recupero idoneo dopo essere stato analizzato in laboratorio chimico e dopo l'attribuzione del Codice CER.

Infine, per quanto concerne i materiali necessari per la realizzazione dei riporti saranno completamente forniti dalla Committenza, già presente e stoccato nelle vicinanze dell'area d'intervento, come si evince dalla figura riportata nel seguito:



Figura 16 – Localizzazione del frantumato in prossimità dell'area di intervento.

La localizzazione della posizione del frantumato è aggiornata a Marzo 2014.

L'elaborato di riferimento è 055/PES/6.03./R019 Relazione tecnica di gestione delle materie.

10.7 OPERE ACCESSORIE

NUOVO TRATTO DI RECINZIONE

Congiuntamente alla realizzazione delle lavorazioni connesse alla strada, vi è la chiusura del varco che consente, attualmente, l'ingresso allo stabilimento ILVA.

Il nuovo tratto di recinzione ha uno sviluppo di circa 15 m e sarà realizzato conformemente a quanto già presente.

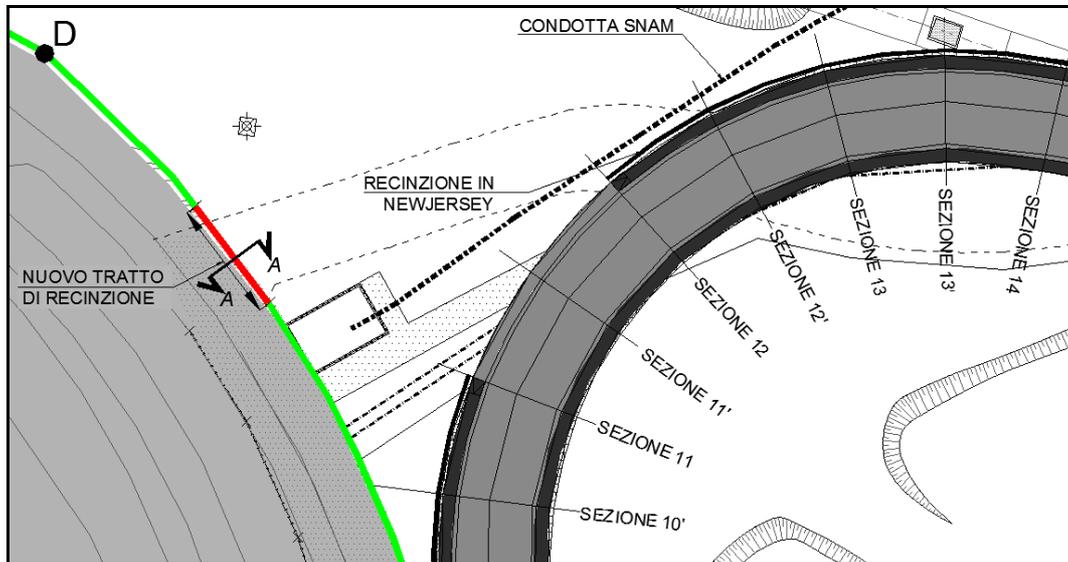


Figura 17 - Stralcio planimetrico con individuazione del nuovo tratto di recinzione dello stabilimento ILVA.

Per l'individuazione delle caratteristiche geometriche si è fatto riferimento a elaborati grafici forniti dalla committenza relativi al progetto "Lavori di realizzazione delle recinzioni definitive a delimitazione dello stabilimento ILVA".

Il tratto la recinzione sarà costituita da un setto in c.a. dello spessore di m 0,2, che spicca di m 2,2 dalla fondazione di dimensioni m 1,3 x 0,4, sormontato da una pannellatura in calcestruzzo. Tale pannellatura è costituita da lastre prefabbricate, dello spessore di cm 4, disposte di coltello e sovrapposte in 5 strati per un'altezza totale di m 2,5.

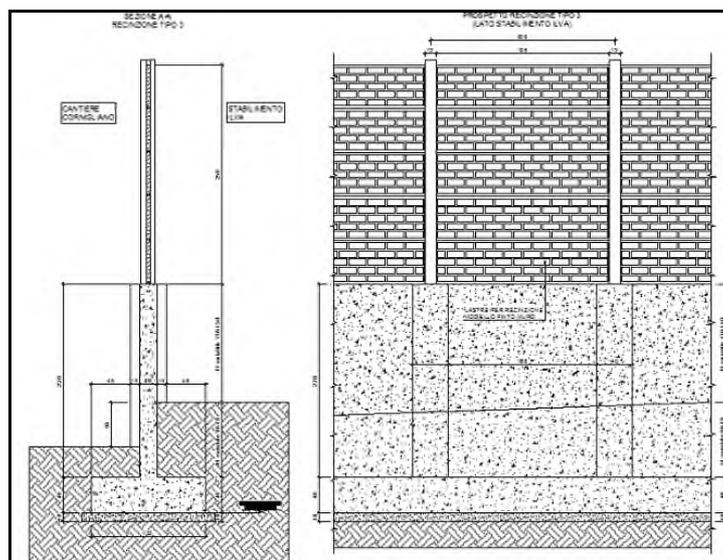


Figura 18 - Stralcio dell'elaborato grafico 055/PES/6.03/T018 Progetto stradale - Recinzione.

Gli elaborati di riferimento sono:

055/PES/6.03/R023 Relazione tecnica di dimensionamento recinzione;

055/PES/6.03/T018 Progetto stradale– Recinzione.

PREDISPOSIZIONE PER L'ACCESSO AL PUNTO DI INTERCETTAZIONE TIPO P.I.D.A. CONNESSO ALLA REALIZZAZIONE DEL METANODOTTO SNAM DN 400 E ALLA BOTOLA DEL COLLETTORE RONCALLO.

Tra la *sezione 11* e la *sezione 12* è prevista la predisposizione all'ingresso alla piazzola per il raggiungimento del punto di intercettazione tipo P.I.D.A e connessa alla realizzazione del potenziamento allacciamento ILVA S.p.A. di Genova DN 400 (16") e alla botola del collettore Roncallo.

Tale predisposizione consiste nell'interruzione del marciapiede, per un tratto di 27.95 m così come riportato nella figura successiva. L'interruzione del marciapiede prevede il raccordo del piano di camminamento dello stesso con il piano viabile per mezzo di rampe sagomate con $p_{max} = 8\%$, l'andamento longitudinale è riportato nella figura 20 e fa riferimento al profilo AA indicato nella figura successiva (figura 19).

L'elaborato di riferimento è 055/PES/6.03/T010 – Progetto Stradale – Sezioni tipo e particolari costruttivi.

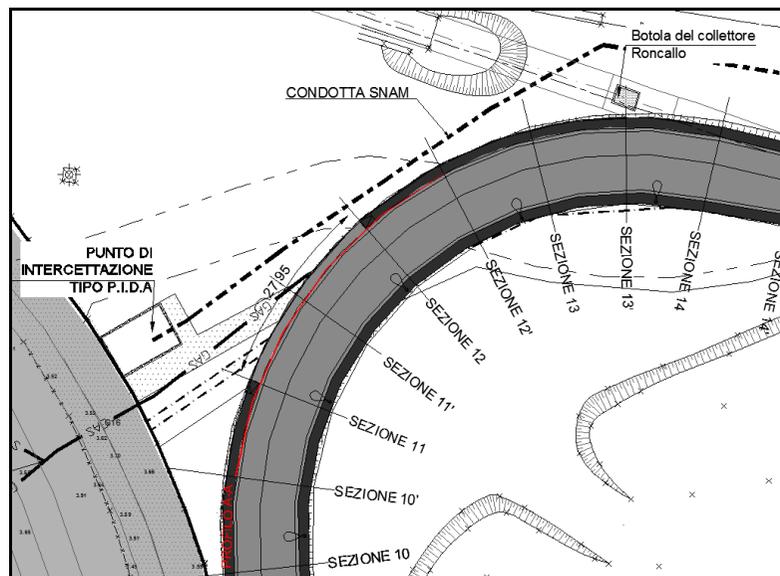


Figura 19 - Individuazione della predisposizione per l'accesso al punto di intercettazione tipo P.I.D.A. del metanodotto SNAM DN 400 e alla botola del collettore Roncallo.

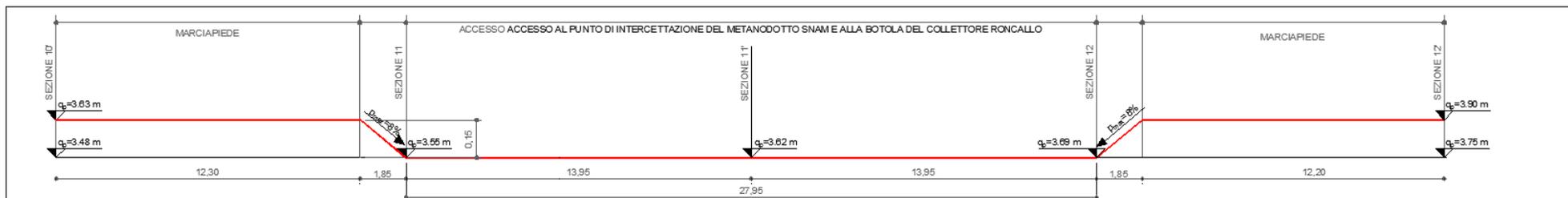


Figura 20 - Profilo AA relativo alla predisposizione per l'accesso al punto di intercettazione tipo P.I.D.A. del metanodotto SNAM DN 400 e alla botola del collettore Roncallo.

OPERE PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Nell'ambito del presente progetto esecutivo ci si è posto come obiettivo, tra gli altri, il rendere fruibili i percorsi pedonali a tutti gli utenti, compresi coloro con ridotte capacità motorie o visive.

Tale obiettivo si concretizza attraverso le seguenti tipologie di interventi:

- Creazione di percorsi privi di barriere architettoniche (marciapiedi con scivoli – adeguati franchi per il passaggio);
- Percorsi Loges per i non vedenti.

Quest'obiettivo è stabilito dal **D.M. 236 del 14/06/1989, art. 4.2**. Pur essendo il **D.M. 236** e la **Legge 9 gennaio 1989 n.13 "Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati."** (legge da cui il D.M. deriva) riferiti solo a edifici privati e di edilizia residenziale pubblica e quindi agli spazi esterni circostanti le residenze, il concetto di abbattimento delle barriere architettoniche è stato esteso a tutti gli spazi pubblici dalla **Legge Regionale della Lombardia 20 febbraio 1989 n. 6 - art. 1** e dal **D.P.R. 24 luglio 1996 n. 503. In particolare in questo decreto all'art. 1 comma 2.**

Si definiscono Barriere Architettoniche:

- a) gli ostacoli fisici che sono fonte di disagio per la mobilità di chiunque ed in particolare di coloro che, per qualsiasi causa, hanno una capacità motoria ridotta o impedita in forma permanente o temporanea;
- b) gli ostacoli che limitano o impediscono a chiunque la comoda e sicura utilizzazione di spazi, attrezzature o componenti;
- c) la mancanza di accorgimenti e segnalazioni che permettono l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo per chiunque ed in particolare per i non vedenti, per gli ipovedenti e per i sordi."

Le tipologie d'intervento, previste nel presente progetto, sono le seguenti:

- **Studio dei percorsi pedonali** con garanzia degli ingombri minimi e realizzazione di rampe di raccordo tra il piano del marciapiede e il piano stradale al fine di non creare gradini in prossimità degli attraversamenti pedonali;
- **Posa di pavimentazioni LOGES**, acronimo che significa "Linea di Orientamento, Guida e Sicurezza", un sistema costituito da superfici dotate di rilievi studiati appositamente per essere percepiti sotto i piedi, ma anche visivamente contrastate, da installare sul piano di calpestio, per consentire a non vedenti ed ipovedenti "l'orientamento e la riconoscibilità dei luoghi e delle fonti di pericolo", come prescritto dalla normativa vigente.

Tale pavimentazione sarà installata:

- in prossimità delle intersezioni tra percorsi pedonali e zone carrabili (*segnalazioni di pericolo*);
- lungo i marciapiedi (*segnalazione di percorsi*) in sinistra alla fine del tratto di recinzione che

costituisce un guida naturale, in destra fino alla fine dell'intervento.

a) Percorsi pedonali

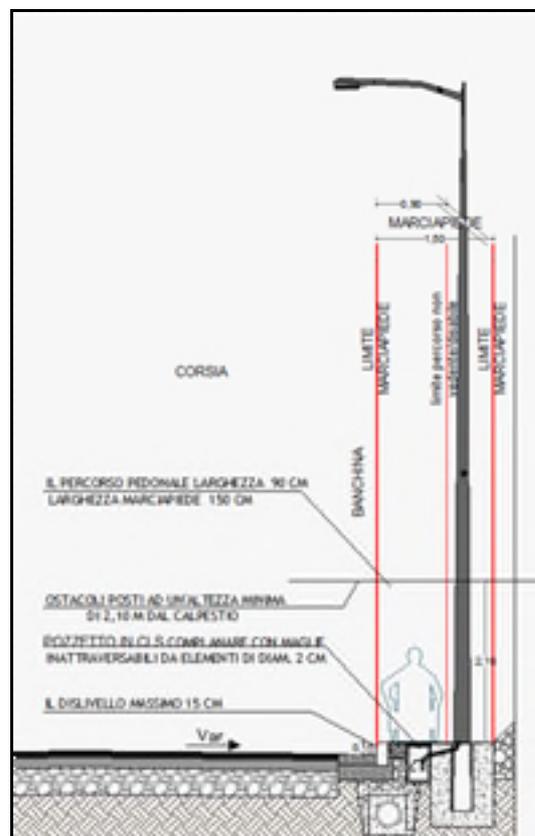
I marciapiedi in accordo con l'Art.5 del D.P.R 24 luglio 1996, n. 503 sono caratterizzati da un dislivello di 15cm rispetto al piano viabile e la loro larghezza pari a 1.5m consente la fruizione anche da parte di persone su sedia a ruote. Il raccordo con il livello stradale è consentito attraverso la predisposizione di rampe di pendenza contenuta e l'intersezione con la zona carrabile è opportunamente segnalata anche ai non vedenti così come prescritto dall'art.4.2.1 del DM 4 giugno 1989, n. 236.

Lungo il percorso, la pendenza longitudinale non supera mai il 5% e quella trasversale è inferiore all'1% (art.8.2.1 del DM 4 giugno 1989, n. 236).

Le rampe in prossimità degli attraversamenti pedonali hanno una pendenza del 10% inferiore al 15% stabilita nello stesso articolo. Tra il piano viabile e il punto più basso delle rampe di accesso al marciapiede è previsto un dislivello massimo di 2.5cm.

In accordo sia al DM 5/11/2001 che al D.M 4/06/1989 i marciapiedi/percorsi pedonali, come suddetto hanno una larghezza minima di 1.50m

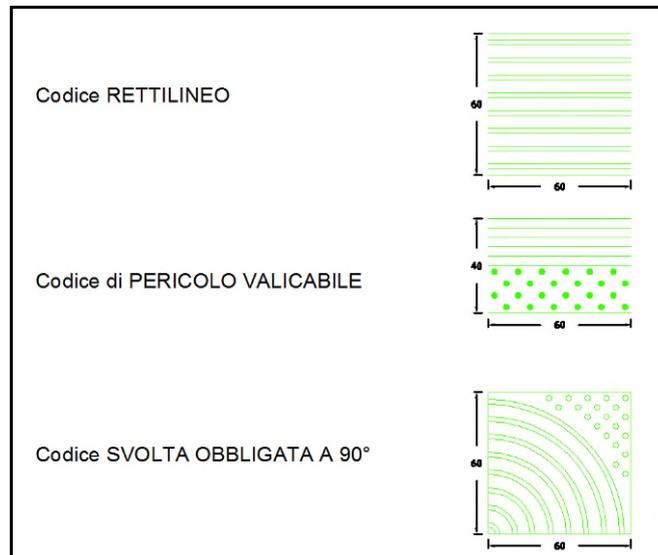
Solo nei brevi tratti in cui è prevista l'installazione dei pali d'illuminazione stradale tale larghezza è ridotta, pur mantenendo la larghezza minima di 0.90m necessaria a consentire il transito di un utente su sedia con ruote.



Nella realizzazione dei percorsi si è posta anche attenzione ad eventuali ostacoli aerei come ad esempio tabelle o segnali stradali che dovranno essere installati ad un'altezza minima di 2.10m, gli eventuali grigliati che saranno utilizzati nei calpestii avranno maglie con vuoti tali da non costituire ostacolo o pericolo rispetto a ruote, bastoni di sostegno etc.

b) Percorsi Loges

Lungo il marciapiede in destra è stato previsto, come prescritto dalla normativa vigente, il percorso Loges sistema costituito da superfici dotate di rilievi. Queste superfici sono articolate in codici informativi di semplice comprensione, che consentono la realizzazione di percorsi-guida o piste tattili, e cioè di veri e propri itinerari guidati. Tali percorsi sono stati progettati allo scopo di favorire gli spostamenti autonomi e la sicurezza dei non vedenti e degli ipovedenti, ma anche a facilitare gli anziani la cui acuità visiva è di solito notevolmente ridotta. Tali “piste tattili” devono essere, inoltre, anche contrastate cromaticamente, i colori scelti devono offrire un contrasto di luminanza chiaramente percepibile. Il codice fondamentale utilizzato è quello di “Direzione rettilinea”; Il codice di secondo livello utilizzato nell’attraversamento pedonale è quello di “pericolo valicabile”.



Il codice di “Direzione rettilinea”: è costituito da una serie di scanalature parallele la cui larghezza è di cm 60.

Il codice di “Pericolo valicabile”: è costituito dalla combinazione di due codici: una striscia di codice di “Attenzione” di 20 cm, seguita immediatamente da una striscia di codice di “Arresto/Pericolo”, anch’essa di 20 cm.

Il raccordo di svolta obbligata non è altro che un pezzo speciale che consente di connettere con continuità due tratti di codice rettilineo che si uniscono con un angolo di 90 gradi.

Per ulteriori dettagli realizzati si rimanda alla tavola 055/PES/6.03/T019 “Planimetria e dettagli per il superamento barriere architettoniche”.

11.0 - RILIEVO FOTOGRAFICO

Nel seguito si riportano alcuni scatti fotografici, relativi all'area di intervento, eseguiti in occasione di un sopralluogo in sito nel mese di maggio 2015 e compatibilmente con la possibilità di accesso/percorrenza delle aree.



FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



FOTO 10

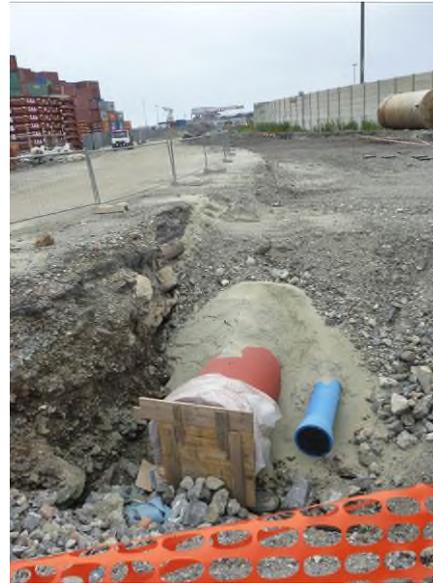


FOTO 11



FOTO12



FOTO 13



FOTO 14



FOTO 15



FOTO 16



FOTO 17



12.0 - PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

La progettazione della sicurezza riguardante il cantiere di esecuzione dei lavori in oggetto è stata inserita nel relativo PSC, documento 055/SIC/6.03/R001.

Esso contiene in allegato il Computo Metrico Estimativo dei costi della sicurezza derivanti da tutto quanto ivi previsto in termini di *apparecchiamenti, misure preventive e protettive e DPI, impianti, mezzi e servizi di protezione collettiva, procedure per specifici motivi di sicurezza.*

Non sono stati previsti costi specifici per lo *sfasamento spaziale o temporale di lavorazioni interferenti, né misure di coordinamento relative all'uso comune di apparecchiamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione.* Infatti, per la valutazione degli uomini giorno e quindi dei giorni necessari alla realizzazione dell'appalto si è assunto di non prospettare sovrapposizioni spaziali e temporali, e quindi interferenze, rimandando all'Impresa affidataria l'eventuale proposta, da inoltrare al CEL, per la modifica in termini più impegnativi del cronoprogramma.

Un secondo allegato, **Piano di Cantierizzazione**, riproduce l'organizzazione logistica prevista per i lavori con l'indicazione dei percorsi di accesso al cantiere, ovvero il collegamento tra Cantiere logistico e Area di lavoro, e la viabilità a servizio del traffico generale e diretto allo stabilimento ILVA. La viabilità temporanea di accesso all'ILVA potrebbe subire variazioni rispetto a quanto indicato nell'elaborato.