



TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI PROGETTO AUTORIZZATIVO

TERMINAL GNL NEL PORTO CANALE DI CAGLIARI
PROGETTO AUTORIZZATIVO



Progettazione

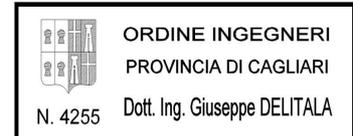
Società di ingegneria incaricata per la progettazione



COSIN S.r.l.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA UNIPERSONALE
09134 CAGLIARI - VIA SAN TOMMASO D'AQUINO 18
Tel e fax +39 070 2346768
info@cosinsrl.it
P.IVA 03043130925

Progettista e responsabile per l'integrazione
fra le varie prestazioni specialistiche

Ing. Giuseppe Delitala



Gruppo di lavoro COSIN S.r.l.

Geologia e geotecnica
Geol. Alberto Gorini

Opere Civili
Ing. Nicola Marras

Studio di impatto ambientale
Ing. Emanuela Corona

Fotosimulazioni
Arch. Daniele Nurra

Archeologia
Archeol. Anna Luisa Sanna

Consulenze specialistiche:

Rapporto preliminare di sicurezza
Società ICARO S.r.l.

Opere antincendio
Ing. Fortunato Gangemi

Opere Marittime
Ing. Giovanni Spissu

Opere Strutturali
Ing. Francesco Fiori

Studio di impatto Acustico
Ing. Antonio Dedoni

RELAZIONE SULLE INTERFERENZE

1 - ELABORATI TECNICI E SPECIALISTICI

NOME FILE

D_01_ES_09_RIN_R00

FORMATO

CODICE
ELAB.

D 0 1 E S 0 9 R I N R 0 0

REV. A

A4

A PRIMA EMISSIONE

Maggio 2017

Gorini

Delitala

Delitala

REV. DESCRIZIONE

DATA

REDATTO

VERIFICATO

APPROVATO



INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	UBICAZIONE TERRITORIALE DELL'IMPIANTO.....	3
2	SINTESI DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI	4
2.1	BRACCI DI CARICO GNL	4
2.2	LINEE DI TRASFERIMENTO DEL GNL	4
2.3	SERBATOI DI STOCCAGGIO GNL.....	4
2.4	VAPORIZZATORI PER LA RIGASSIFICAZIONE DEL GNL	5
2.5	BAIE DI CARICO AUTOCISTERNE.....	5
2.6	SISTEMI PER L'IMMISSIONE DEL GAS METANO NELLA RETE DI TRASPORTO	5
2.7	SISTEMA DI GESTIONE BOG	6
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	7
4	INTERVENTI PER LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	10
4.1	INDAGINI GEORADAR.....	11
4.2	CONDOTTA FOGNARIA DN315	12
4.3	ATTRAVERSAMENTO IN SUBALVEO.....	13
4.4	ATTRAVERSAMENTO SOTTOSERVIZI INTERRATI	14
4.5	TRATTO MOLO DARSENA CAPITANERIA	15
5	CONCLUSIONI	19
	ALLEGATI	21



1 PREMESSA

L'intervento in oggetto ha come obiettivo di realizzare un terminal per il GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Porto Canale di Cagliari. L'impianto è stato localizzato in un'area che intercetta il tracciato delle reti di trasporto del gas GPL (Gas Petrolio Liquefatto) esistenti dell'area vasta di Cagliari, ed in prossimità della dorsale Sarroch/Oristano/Porto Torres dell'ipotetico futuro metanodotto. L'obiettivo principale è quello di garantire agli utenti civili e industriali della Sardegna la possibilità di utilizzare il gas metano come fonte energetica alternativa a quelle già presenti nell'isola.

Il Terminal sarà caratterizzato da una struttura in banchina per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido nella zona impianto, un sistema di stoccaggio, pompaggio, e rigassificazione del GNL.

Nel Terminal saranno installati 18 serbatoi criogenici, 9 gruppi di pompaggio, 40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) e una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale propedeutica all'immissione nelle reti di trasporto. Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma in tutta l'isola, o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

Il progetto proposto rientra nelle linee guida del Piano Energetico Ambientale della Regione Sardegna, ed in quelle dell'Accordo di Programma Quadro per la Metanizzazione della Sardegna. La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali, sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (Direttiva 2014/94/UE e D.Lgs.257/2016).

Con il Terminal di ISGAS, il porto canale potrebbe diventare, senza ulteriori infrastrutturazioni, un polo nel mediterraneo per il rifornimento delle navi che utilizzano il GNL come carburante per il trasporto marittimo. Le infrastrutture sono infatti progettate per creare un efficiente "*Bunkering Point*" (ship to ship, truck to ship, o pipe to ship).

A tal proposito si ricorda che il porto di Cagliari fa parte dei 14 porti italiani core delle reti transeuropee di trasporto (Reti TEN-T) del Regolamento UE1315/2013, che dovranno a breve garantire la "*disponibilità di combustibili puliti alternativi*".

Il proponente del progetto è la ISGAS Energit Multiutilities S.p.A, società Concessionaria, in regime di esclusiva, del servizio di distribuzione del gas nei comuni di Cagliari, Oristano e Nuoro. Attualmente ha oltre 21.000 utenti attivi. ISGAS si occupa della distribuzione e vendita dell'aria propanata (integralmente sostituibile con il metano) attraverso reti canalizzate nei vari territori comunali.

Il Terminal è stato progettato per essere un importante punto di "*Entry*" nel sistema di metanodotti della Sardegna, attualmente in fase di progettazione. Tuttavia il Terminal GNL potrà svolgere a pieno le sue funzioni anche collegandosi alla rete di trasporto del gas già esistente a servizio dell'area vasta di Cagliari.

1.1 Ubicazione territoriale dell'impianto

La scelta dell'ubicazione dell'impianto di stoccaggio e rigassificazione, in zona demaniale all'interno del Porto Industriale di Cagliari, è risultata la più indicata sotto diversi aspetti. L'area è innanzitutto individuata dal Piano Regolatore Portuale come zona per Impianti industriali strettamente connessi alle attività portuali.

L'area individuata è inoltre libera da vincoli di natura paesaggistica e non ricade in Zone di Protezione Speciale e Zone di interesse Comunitario. L'area individuata ha una superficie di forma rettangolare di 249X313m ovvero circa 78.000 mq.

L'area in banchina, che ospiterà i bracci di carico e le strumentazioni accessorie, è situata in prossimità dell'area data in concessione al "Gruppo Grendi" che effettua operazioni di carico/scarico di navi RO-RO. Per il passaggio delle tubazioni criogeniche invece, sarà necessaria la realizzazione di un cavedio ispezionabile per una lunghezza totale di 790 m.



Figura 1 - Inquadramento territoriale del impianto previsto in progetto.



2 SINTESI DESCRITTIVA DEGLI INTERVENTI

L'impianto sarà composto da 3 macro zone: un'area in banchina, in cui sono presenti in bracci di carico e scarico del GNL dalle navi, una fascia di passaggio delle tubazioni criogeniche di trasporto del GNL che verranno installate all'interno di un cavedio chiuso ma ispezionabile, e la zona dell'impianto stoccaggio e rigassificazione.

L'impianto sarà ubicato all'interno del Porto Industriale di Cagliari. Le coordinate del Baricentro dell'area dell'impianto sono E=1507402.7727 N= 4340468.3092 secondo il sistema di Riferimento Gauss Boaga (Roma Monte Mario). Come verrà illustrato negli elaborati geologici e geotecnici, l'area è stata storicamente ricavata allo stagno di Santa Gilla durante i lavori per la costruzione del Porto Industriale stesso negli anni 60, risulta infatti principalmente costituita da terreni di riporto.

2.1 Bracci di carico GNL

La banchina sarà dotata di braccio di carico e scarico del GNL. Lo scarico avrà ovviamente la funzione di portare il GNL al terminale. Le funzioni di carico invece saranno base per la creazione di un punto di bunkeraggio navale per il GNL. La banchina sarà quindi dotata di una sala controllo per il comando delle operazioni di carico e scarico.

2.2 Linee di trasferimento del GNL

Il GNL verrà dalla banchina all'impianto tramite tubazioni criogeniche. Queste verranno alloggiare in un cavedio interrato costruito in calcestruzzo armato con coperture armate interamente ispezionabile. All'interno del cavedio verranno installate le tubazioni criogeniche per il BOG e per il bunkeraggio e linee di spurgo. Inoltre verranno predisposti dei corrugati per il passaggio delle linee elettriche e cavi di segnale per la trasmissione dei dati di processo. Il cavedio sarà intervallato da un loop di espansione per le tubazioni criogeniche ogni 100 m e cavedio si estenderà per CA. 1.000 m.

2.3 Serbatoi di stoccaggio GNL

Ciascun serbatoio sarà di forma cilindrica e posizionato orizzontalmente fuori terra. I serbatoi saranno disposti in 3 gruppi, composti ognuno da 6 serbatoi con l'asse maggiore parallelo, ed una distanza minima tra un serbatoio e l'altro di 6 m, i serbatoi saranno del tipo *full containment* (con doppio serbatoio), dimensionato per una capacità nominale di 1.226 mc per ciascun serbatoio, e di 22.068 mc complessivi per il terminal. I serbatoi saranno dotati di valvole di intercettazione e collegati agli altri serbatoi



attraverso un collettore da cui saranno alimentate le pompe per il rilancio del GNL verso: vaporizzatori, baie di carico e bracci di carico in banchina.

2.4 Vaporizzatori per la rigassificazione del GNL

Il terminale potrà rigassificare 876 milioni di metri cubi annui di gas naturale all'anno, che saranno immessi nella rete regionale. Gli impianti saranno mediamente in marcia il 95% circa delle ore annue e la suddetta capacità di rigassificazione di 876 milioni di mc/anno corrisponde ad una portata media di gas prodotto pari a 100.000 mc/h. Ottenuti da una massimo di 20 Vaporizzatori in funzione (considerato che lavorano alternati a coppia). I vaporizzatori che si utilizzeranno vaporizzatori ad aria ambientale AAV (Ambient Air Vaporizer) con capacità di circa 5.000 mc/h ciascuno. I vaporizzatori saranno costituiti da elementi di pianta rettangolare su un telaio in alluminio nel quale dei tubi di acciaio disposti a serpentina portano il GNL a pressione, a contatto con la temperatura ambientale in modo da effettuare lo scambio di calore per raggiungere lo stato gassoso.

2.5 Baie di carico autocisterne

Al fine di raggiungere altre zone della Sardegna che non saranno allacciate alla rete verrà predisposta una zona denominata "Baia di Carico" in cui le autocisterne apposite per il GNL potranno effettuare il rifornimento. In uscita dai serbatoi si bypasserà la zona vaporizzazione portando il GNL direttamente alle 2 baie di carico tramite le due pompe dedicate a funzionamento alternato.

2.6 Sistemi per l'immissione del gas metano nella rete di trasporto

Il Gas naturale prima di essere immesso nella rete dovrà passare attraverso la strumentazione di analisi e controllo. In prima fase dovrà passare attraverso lo Skid di filtrazione. Dopo la filtrazione verrà prelevato un campione per l'analisi che verrà effettuata nella Cabina Cromatografi. Successivamente si incontra la fase di odorizzazione. Questa fase verrà bypassata nel caso in cui ad essere immesso in rete sia gas naturale ad alta pressione, perché l'odorizzazione del metano ad alta pressione verrà effettuata laddove il futuro gestore del metanodotto lo reputi opportuno. Dopo l'odorizzazione si passa alla fase di misura fiscale, per la contabilizzazione della quantità di metano immessa in rete. Infine per regolare le caratteristiche di portata e pressione il metano passerà nel gruppo di riduzione finale (GRF), per essere immesso o nella rete dei metanodotti o nella rete cittadina.



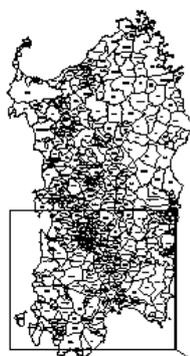
2.7 Sistema di gestione BOG

Il boil-off è il gas che viene prodotto dal riscaldamento del GNL nelle fasi di travaso e di trasporto. Nei serbatoi di stoccaggio, i BOG aumentano la pressione interna, e devono essere gestiti nel modo corretto. Questi possono essere messi in rete bypassando la rigassificazione, oppure possono essere gestiti dai motori alimentati dal boil-off stesso per la produzione di energia elettrica in favore dell'utilizzo nel terminal.

Il terminale è progettato per la gestione del BOG prodotto prevedendo principalmente e l'immissione in rete e con l'obiettivo di non portare gas fino alla torcia che verrà utilizzata solamente in casi di emergenze, gestendolo attraverso la produzione di generazione elettrica di impianto.

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata da questo studio si trova nel Comune di Cagliari, in corrispondenza della zona portuale denominata "Porto Canale", nel settore immediatamente ad W del Capoluogo. L'area è ubicata in adiacenza al *terminal container* per lo smistamento del traffico destinato ai principali porti del Mediterraneo occidentale. Il porto si estende dal Villaggio Pescatori a S dell'area in esame, a Sa Illetta, che un tempo era un isolotto che si addentrava all'interno dello Stagno di santa Gilla.



Regione Autonoma della Sardegna
Provincia di Cagliari
Comune di Cagliari

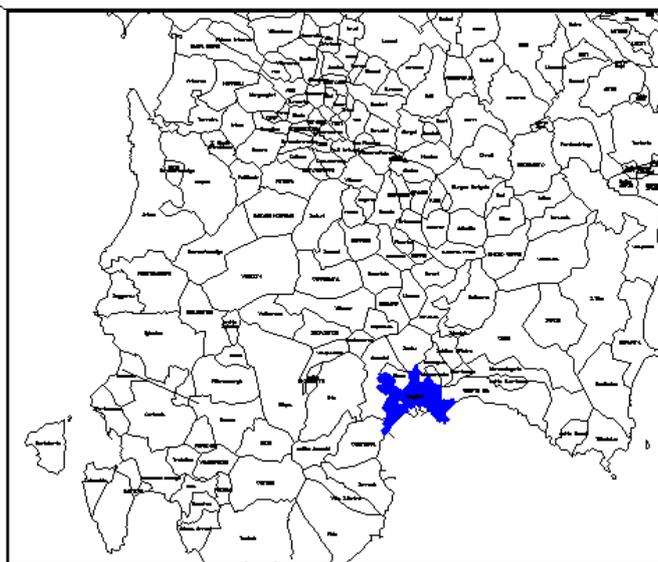


Figura 2 – Inquadramento geografico.

L'area in esame ricade all'interno del Foglio 557 Sez.III – "Cagliari" dell'I.G.M. in scala 1:25.000 e alla tavola 557140 "Cagliari" nella Cartografia Tecnica Regionale, in scala 1:10.000.

Coordinate geografiche area in esame:

- 39°12'46.51",
- 9° 05'05.74"



Figura 3 – Foto aerea (Google Earth, ripresa da 3 Km di altezza).



Figura 4 – Vista aerea dell'area oggetto di studio (Google Earth, ripresa da 3 Km di altezza).

La morfologia è pianeggiante, con quote s.l.m. comprese tra 3.25÷ 4.12 m.

4 INTERVENTI PER LA RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

Le interferenze con le opere previste in progetto sono essenzialmente legate alla realizzazione del cunicolo di alloggiamento delle tubazioni che dai bracci di carico arriva sino all'impianto, con uno sviluppo complessivo di ca.1 km. Le interferenze coinvolte sono costituite essenzialmente dai principali sottoservizi esistenti, costituiti dalle linee idriche, fognarie, elettriche e telefoniche (vedansi gli elaborati D_05 UR_02 SOT_R00 – "Sottoservizi – stato di fatto", e D_05 UR_03 SOT_R00 "Sottoservizi – stato di progetto").

La realizzazione del cunicolo comporterà l'approfondimento dei sottoservizi esistenti e, in alcuni tratti, lo spostamento degli stessi.

L'area ove verrà realizzato l'impianto è, allo stato attuale, caratterizzata dalla presenza di una condotta fognaria in pressione (DN315), che dall'impianto di sollevamento fognario, ubicato all'altezza dell'ingresso del deposito e uffici Grendi, giunge sino ai fabbricati della Remosa Imi, sita nei pressi del Villaggio Pescatori, come indicato nella figura sottostante.

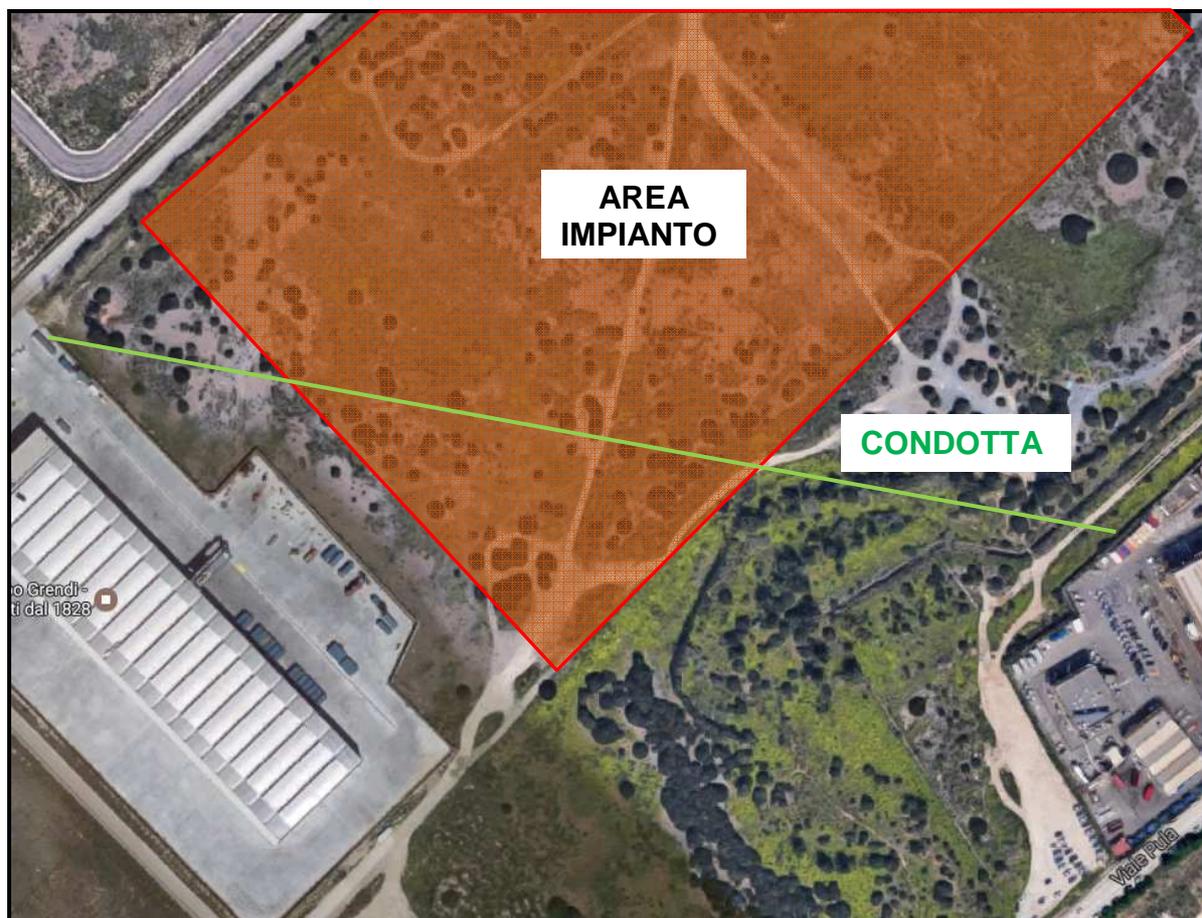


Figura 5 – Condotta fognaria in pressione DN315 esistente.

Relativamente alle interferenze con il reticolo idrografico esistente è stato rilevato un unico attraversamento. Si tratta dell'interferenza con il canale di raccolta delle acque in prossimità del cambio di direzione del cunicolo in corrispondenza con l'ingresso delle tubazioni all'interno dell'impianto.

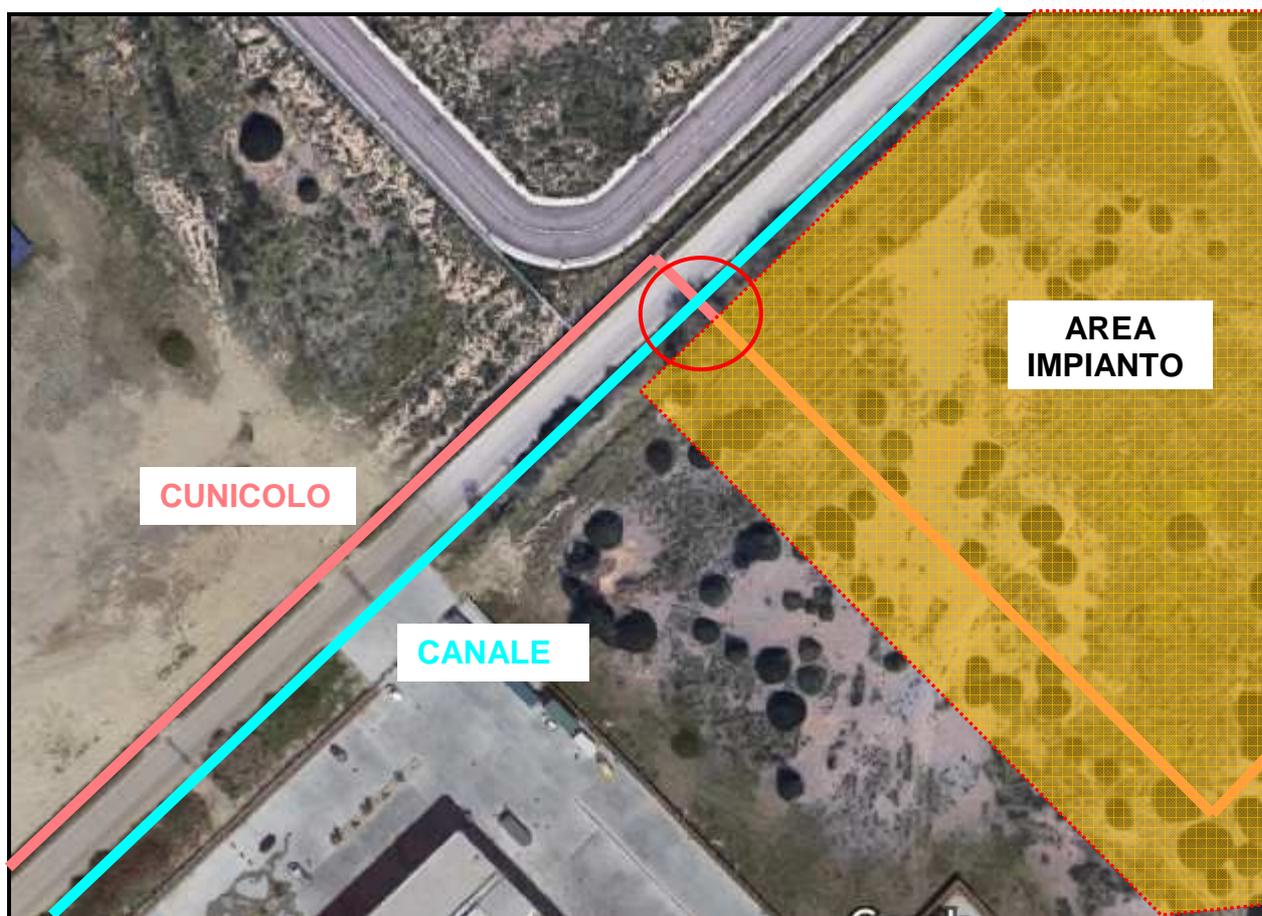


Figura 6 – Interferenza con il canale di raccolta delle acque.

La risoluzione di tale interferenza avverrà con attraversamento in subalveo con scavo in trincea.

4.1 Indagini Georadar

La risoluzione delle interferenze è stata preceduta da una campagna di indagini georadar, mirata all'identificazione della presenza dei sottoservizi, della loro posizione e profondità.

In particolare tale studio è stato utile nell'identificazione dei sottoservizi in alcuni tratti più complessi, come ad esempio il tratto di cunicolo previsto all'interno della Darsena Capitaneria.

Si rimanda all'elaborato D 01 ES RAD R00 per la descrizione dettagliata della campagna di indagini e dei relativi allegati grafici.

4.2 Condotta fognaria DN315

Il progetto prevede la deviazione del percorso della condotta fognaria esistente in corrispondenza della sovrapposizione con l'area dell'impianto. Tale deviazione avrà uno sviluppo di ca. 370 m. La figura sottostante mostra il percorso attuale della condotta e la deviazione prevista in fase di realizzazione dei lavori.

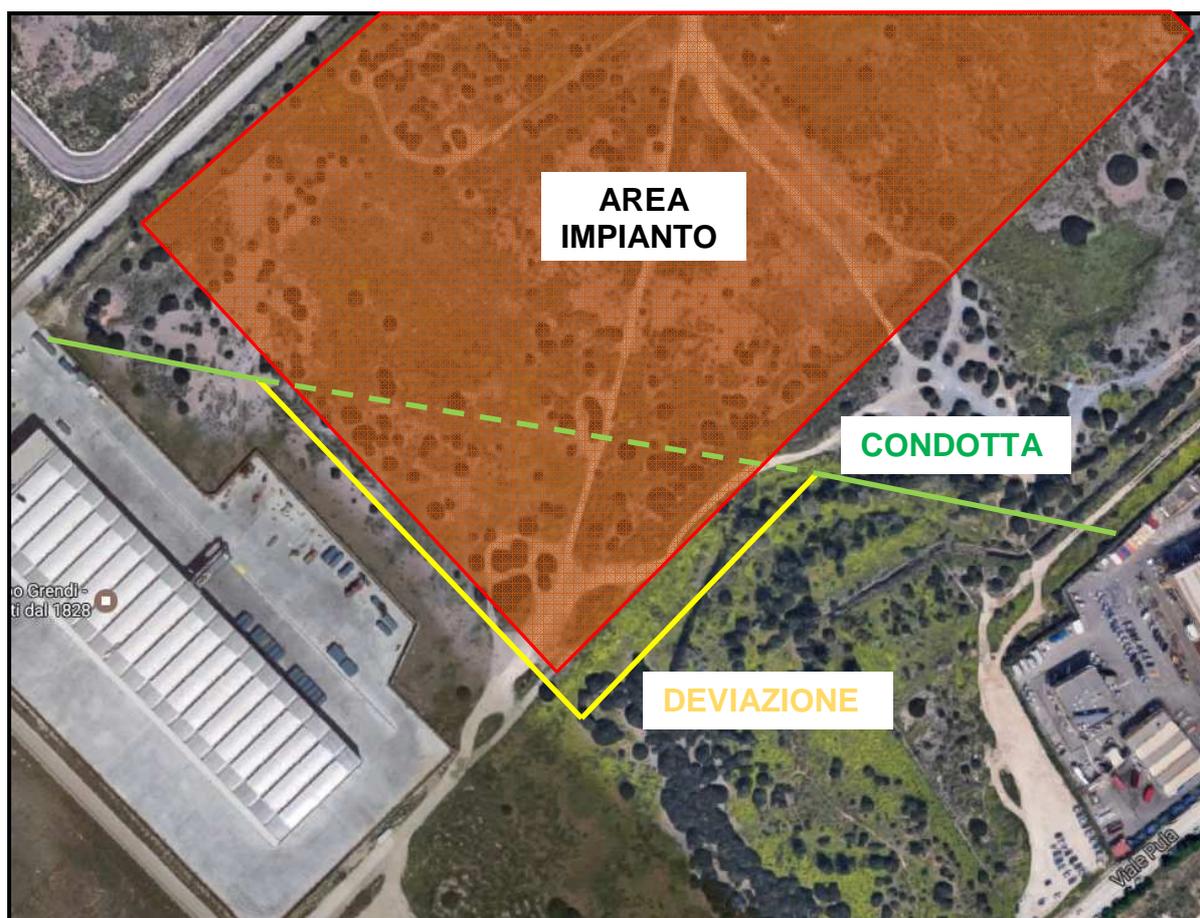


Figura 7 – Deviazione della condotta fognaria in pressione DN315.

Si rimanda all'elaborato D_05_UR_07_PRF_R00 - Profilo deviazione condotta fognaria DN315.

4.3 Attraversamento in subalveo

L'attraversamento in subalveo del canale di raccolta delle acque in prossimità dell'impianto avverrà, come detto, con scavo in trincea.

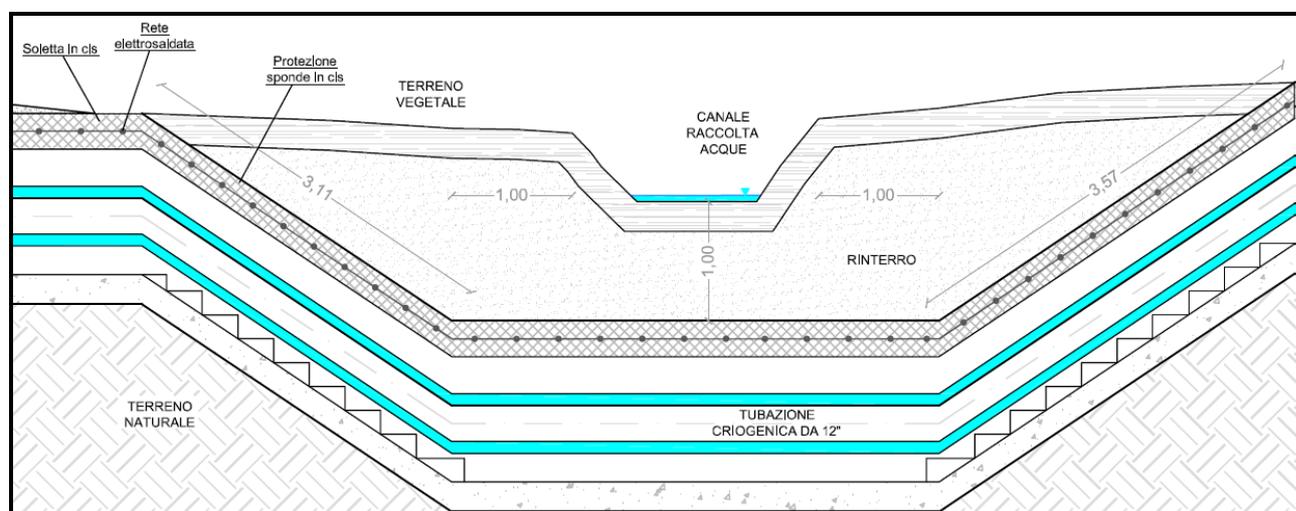


Figura 8 – Attraversamento del canale di raccolta delle acque.

L'interferenza è ubicata in corrispondenza del cambio di direzione di 90° che il cunicolo di alloggiamento della tubazione criogenica compie per immettersi all'interno dell'impianto.

Tale deviazione comporta l'attraversamento della sede stradale e del canale di raccolta delle acque.

Come si evince dalla figura sovrastante la realizzazione dell'attraversamento dovrà prevedere una protezione del fondo alveo e delle sponde (in profondità), con la realizzazione di una soletta in cls armata con rete elettrosaldata. La profondità minima dal fondo dell'alveo dovrà essere di almeno 1 m.

4.4 Attraversamento sottoservizi interrati

Il progetto per la risoluzione delle interferenze mira ad evitare, per quanto possibile, la sovrapposizione fra i servizi interrati e i nuovi tracciati della rete fognaria.

Tuttavia la realizzazione del cunicolo di alloggiamento delle tubazioni prevede l'interferenza con i numerosi sottoservizi presenti nell'area industriale e portuale.

Le interferenze tra il cunicolo e i sottoservizi nel tratto compreso tra l'impianto e il molo darsena della Capitaneria verranno risolte con l'approfondimento degli stessi al di sotto del cunicolo con una profondità minima di 0,50 m dall'estradosso superiore del sottoservizio in questione, come mostrato nella figura sottostante.

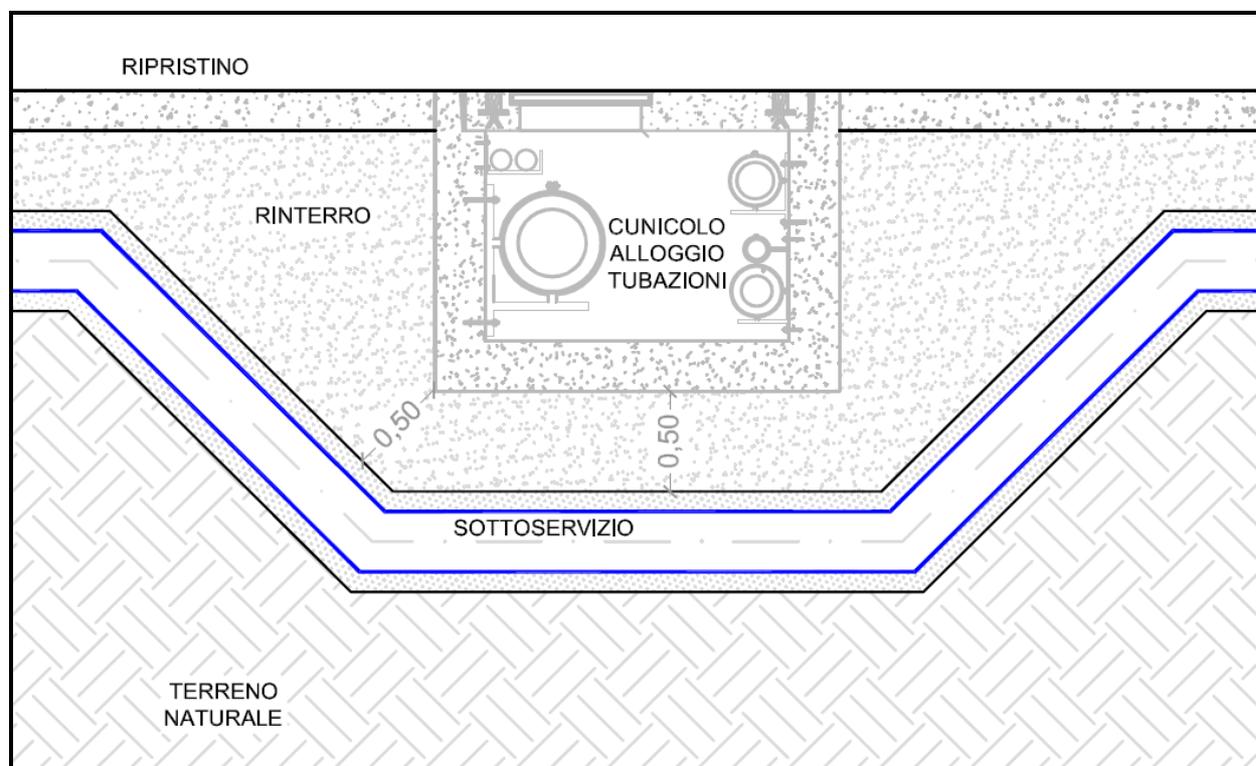


Figura 9 - Risoluzione dell'interferenza tra cunicolo e sottoservizi.

In merito alla risoluzione delle interferenze con la rete elettrica e telefonica, sarà necessario eseguire tali interventi secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori.

Si allegano in appendice le sezioni descrittive della risoluzione dell'interferenza con i sottoservizi.

4.5 Tratto Molo Darsena Capitaneria

Il tratto di cunicolo che attraversa il Molo darsena della capitaneria è caratterizzato da due particolari condizioni:

- spazio limitato;
- elevata presenza di sottoservizi.



Figura 10 – Tratto di cunicolo (in giallo) passante lungo il Molo darsena Capitaneria.

Lo spazio disponibile per il passaggio del cunicolo di alloggiamento delle tubazioni è compreso tra il muro di confine che separa il Molo darsena dal Terminal Grendi e gli edifici presenti nel molo stesso, come si vede nella figura sovrastante. La larghezza di

tale passaggio è di ca. 6 m. Il cunicolo in progetto prevede una larghezza pari a 2 m in uno spazio già interessato da una fitta presenza di sottoservizi.

Per la realizzazione di tale tratto di cunicolo si prevede pertanto il totale smantellamento e rifacimento della sede stradale compresa tra il muro di confine e gli edifici presenti nel Molo, per uno sviluppo di ca. 230 m.

Sarà cura degli esecutori dei lavori l'esecuzione del rifacimento dei sottoservizi esistenti e il ripristino della sede stradale.



Figura 11 – Spazio disponibile per la realizzazione del cunicolo in prossimità del Molo Darsena Capitaneria.

Tale condizione comporta inevitabilmente lo spostamento di gran parte dei sottoservizi e dei relativi pozzetti.

È stata pertanto ipotizzata una sezione di ripristino comprendente:

- la realizzazione del cunicolo di alloggiamento tubazioni previsto in progetto;
- il rifacimento del tratto di rete di raccolta delle acque meteoriche;
- il rifacimento del tratto di rete fognaria principale;
- il rifacimento del tratto di rete idrica industriale;
- il rifacimento del tratto di adduzione idrica potabile;

- il rifacimento del tratto di rete fognaria alle utenze;
- il rifacimento della rete elettrica, telecom e linea dati.

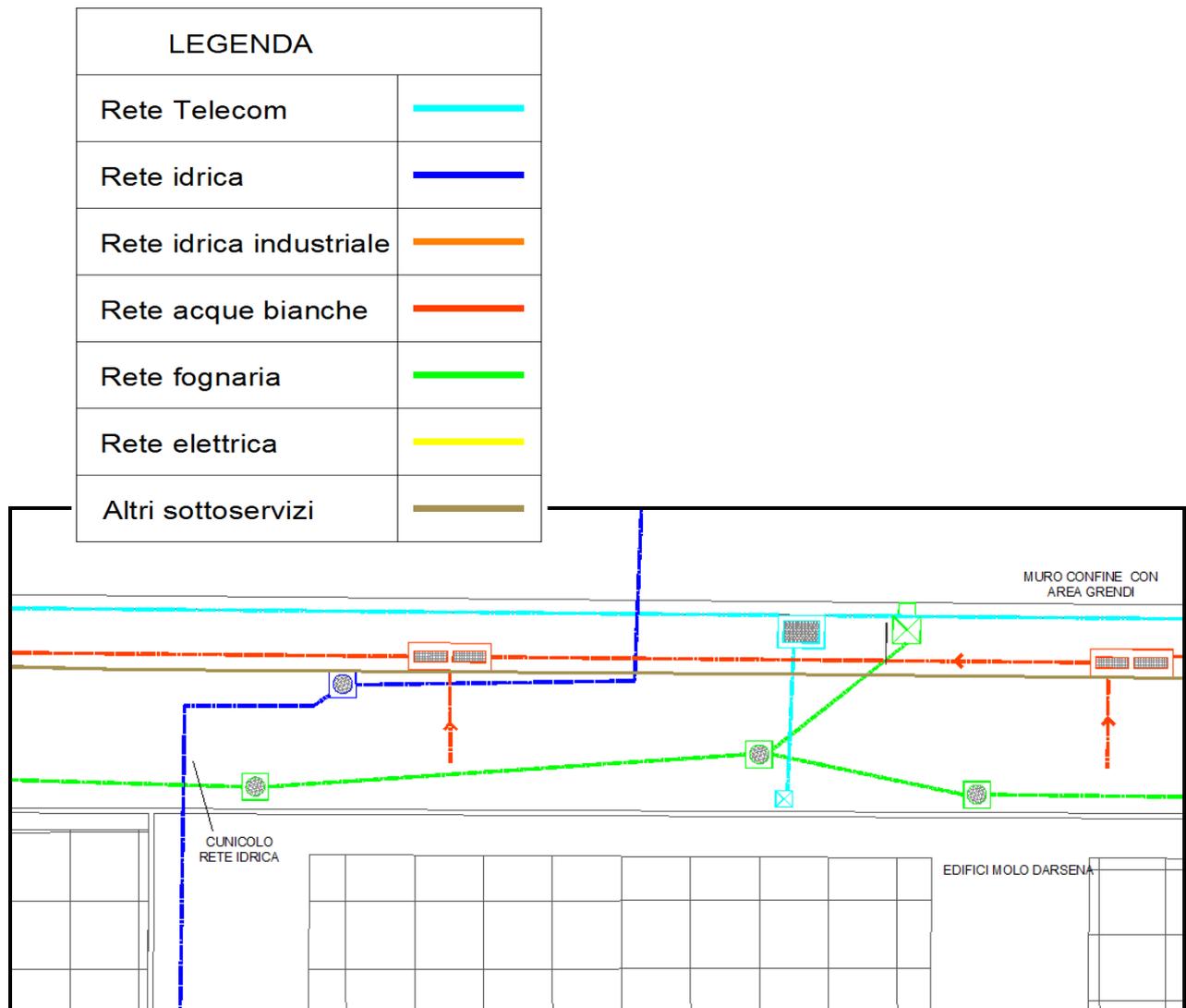


Figura 12 – Stralcio planimetrico della disposizione dei sottoservizi individuati attraverso la campagna di indagini georadar.

La figura sovrastante mostra uno stralcio della situazione attuale della distribuzione dei sottoservizi rilevati attraverso la campagna di indagine con strumentazione georadar, tra il muro di confine con il Terminal Grendi e gli edifici del molo darsena.

Le eventuali interferenze ortogonali al cunicolo (come la rete idrica in blu di Figura 12), saranno risolte con l'approfondimento delle reti come precedentemente esposto al paragrafo 4.4.

Si riporta di seguito una sezione esemplificativa delle opere di ripristino previste lungo il tratto interessato.

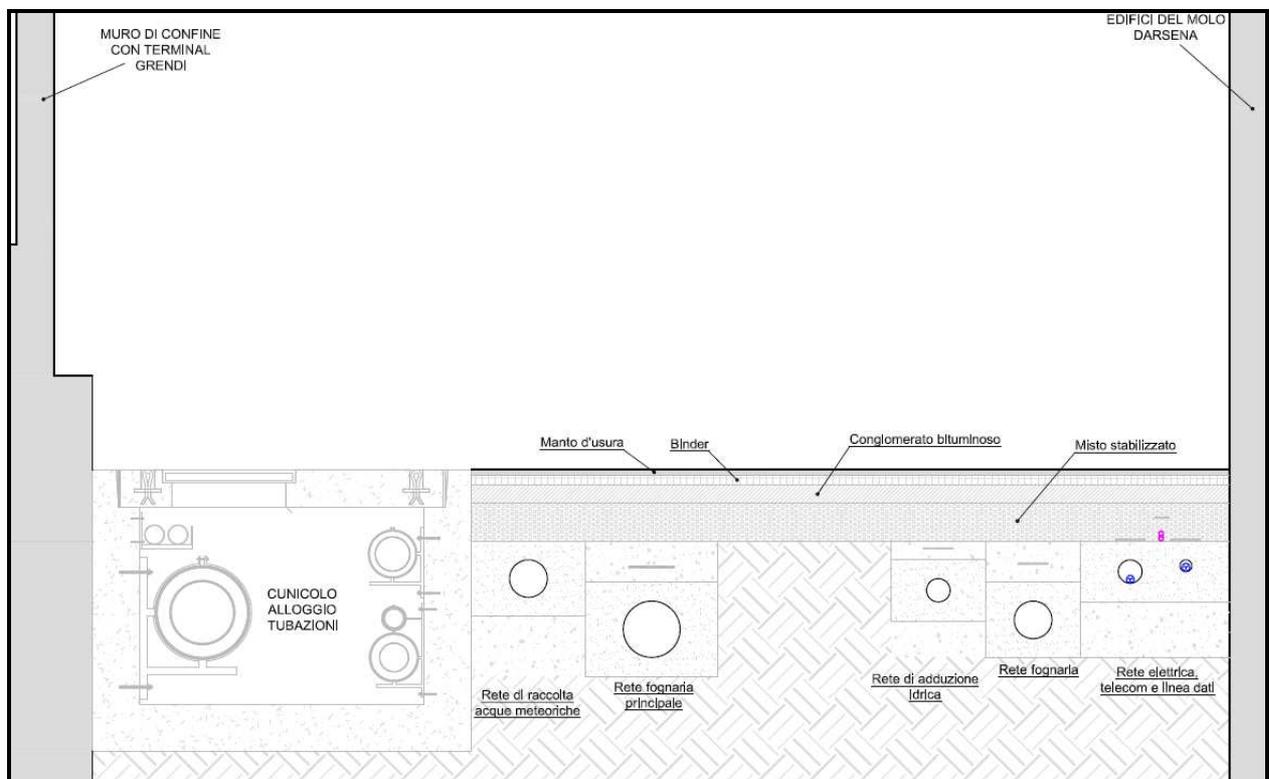


Figura 13 – Sezione esemplificativa di rifacimento dei sottoservizi esistenti e ripristino della sede stradale in corrispondenza del Molo Darsena Capitaneria.



5 CONCLUSIONI

- Lo studio della risoluzione delle interferenze è stato preceduto da una campagna di indagini eseguita con strumentazione georadar, mirata all'identificazione delle presenza dei sottoservizi, della loro posizione e profondità. La campagna di indagini è stata particolarmente utile nell'identificazione dei sottoservizi in alcuni tratti più complessi, come ad esempio il tratto di cunicolo previsto all'interno della Darsena Capitaneria.
- La realizzazione dell'impianto prevede la deviazione del percorso di una condotta fognaria esistente in pressione DN315. Tale deviazione avrà uno sviluppo di ca. 370 m.
- L'attraversamento in subalveo del canale di raccolta delle acque in prossimità dell'impianto avverrà con scavo in trincea. Tale deviazione comporta l'attraversamento della sede stradale e del canale di raccolta delle acque. La realizzazione dell'attraversamento dovrà prevedere una protezione del fondo alveo e delle sponde (in profondità), con la realizzazione di una soletta in cls armata con rete elettrosaldata. La profondità minima dal fondo dell'alveo dovrà essere di almeno 1 m.
- La realizzazione del cunicolo di alloggiamento delle tubazioni prevede l'interferenza con i numerosi sottoservizi presenti nell'area industriale e portuale. Le interferenze tra il cunicolo e i sottoservizi nel tratto compreso tra l'impianto e il molo darsena della Capitaneria verranno risolte con l'approfondimento degli stessi al di sotto del cunicolo con una profondità minima di 0,50 m dall'estradosso superiore del sottoservizio.
- Relativamente alla risoluzione delle interferenze con la rete elettrica e telefonica, sarà necessario eseguire tali interventi secondo le prescrizioni tecniche degli enti gestori.
- Il tratto di cunicolo che attraversa il Molo darsena della capitaneria è caratterizzato da due particolari condizioni: spazio limitato e elevata presenza di sottoservizi.
- Per la realizzazione di tale tratto di cunicolo si prevede il totale smantellamento e rifacimento della sede stradale compresa tra il muro di confine e gli edifici presenti nel Molo per uno sviluppo complessivo di ca. 230 m. Sarà cura degli esecutori dei lavori il rifacimento dei sottoservizi esistenti e manto stradale



- Gli attraversamenti previsti non peggiorano le condizioni di funzionalità del regime idraulico del reticolo idrografico e non causano l'aumento del rischio di inondazione in quanto interamente interrati.
 - I tratti di reti idriche e fognarie e dei sottoservizi Enel e Telecom, il cui rifacimento è previsto in progetto, essendo interamente interrate, non interferiranno con il deflusso superficiale.
-



ALLEGATI

- Sezione tipo di ripristino stradale e dei sottoservizi – Tratto Molo Darsena Capitaneria
Scala 1:25
 - Sezione di attraversamento cunicolo su canale di raccolta - Pressi Impianto
Scale varie
 - Particolare risoluzione interferenza tra cunicolo e sottoservizi
Scala 1:50
-

**SEZIONE TIPO DI RIPRISTINO STRADALE E
DEI SOTTOSERVIZI**
Scala 1:25

MURO DI CONFINI
CON TERMINAL
GRENDI

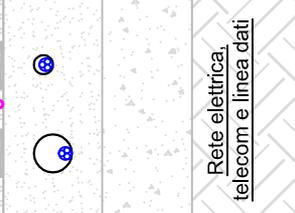
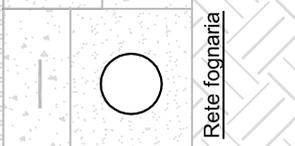
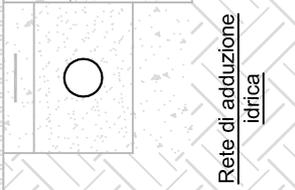
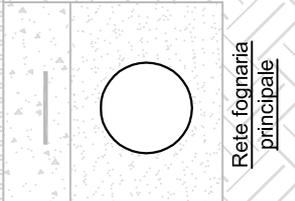
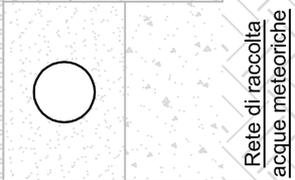
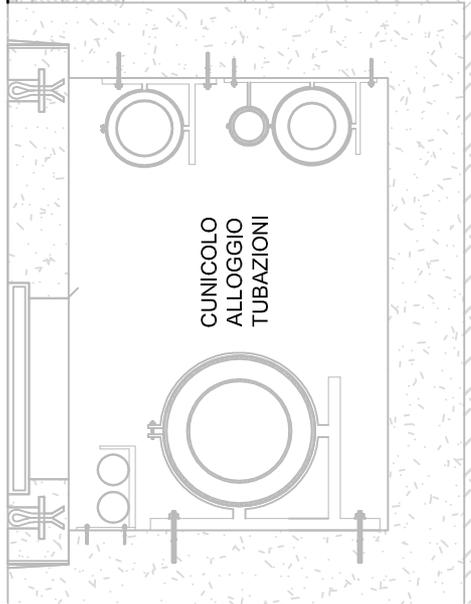
EDIFICI DEL MOLO
DARSENA

Manto d'usura

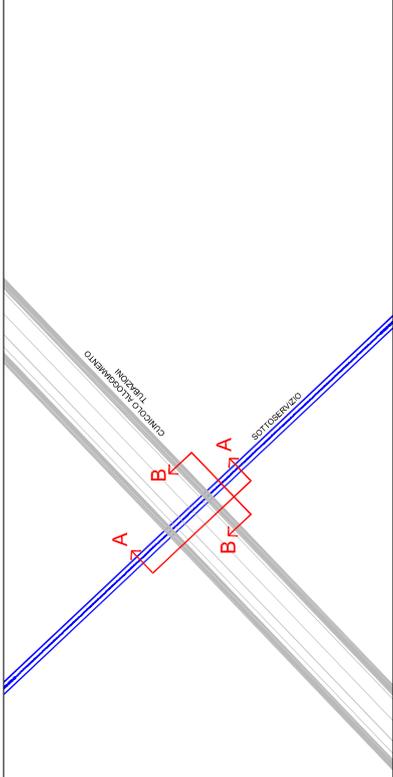
Binder

Conglomerato bituminoso

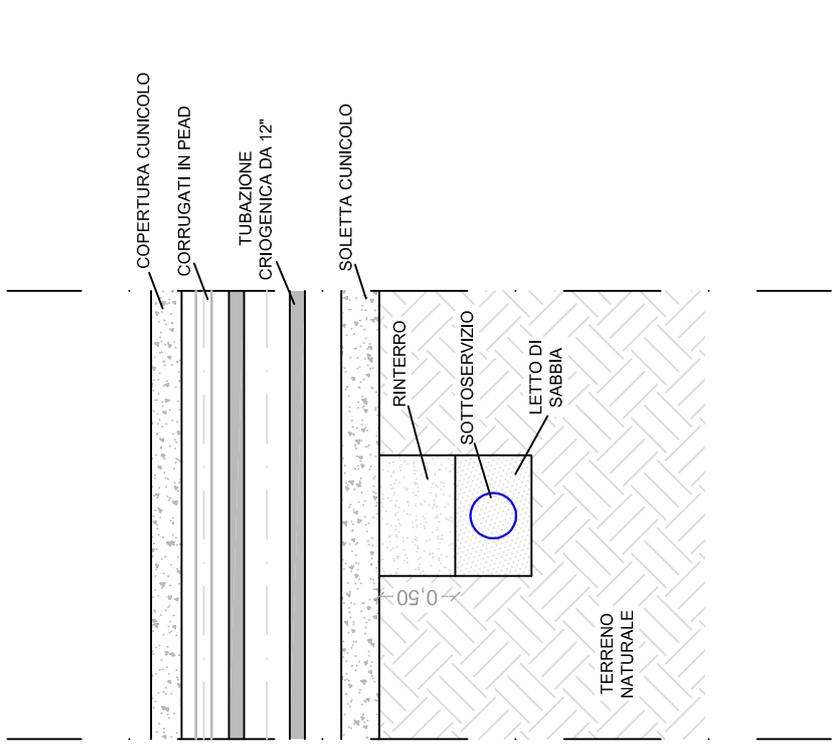
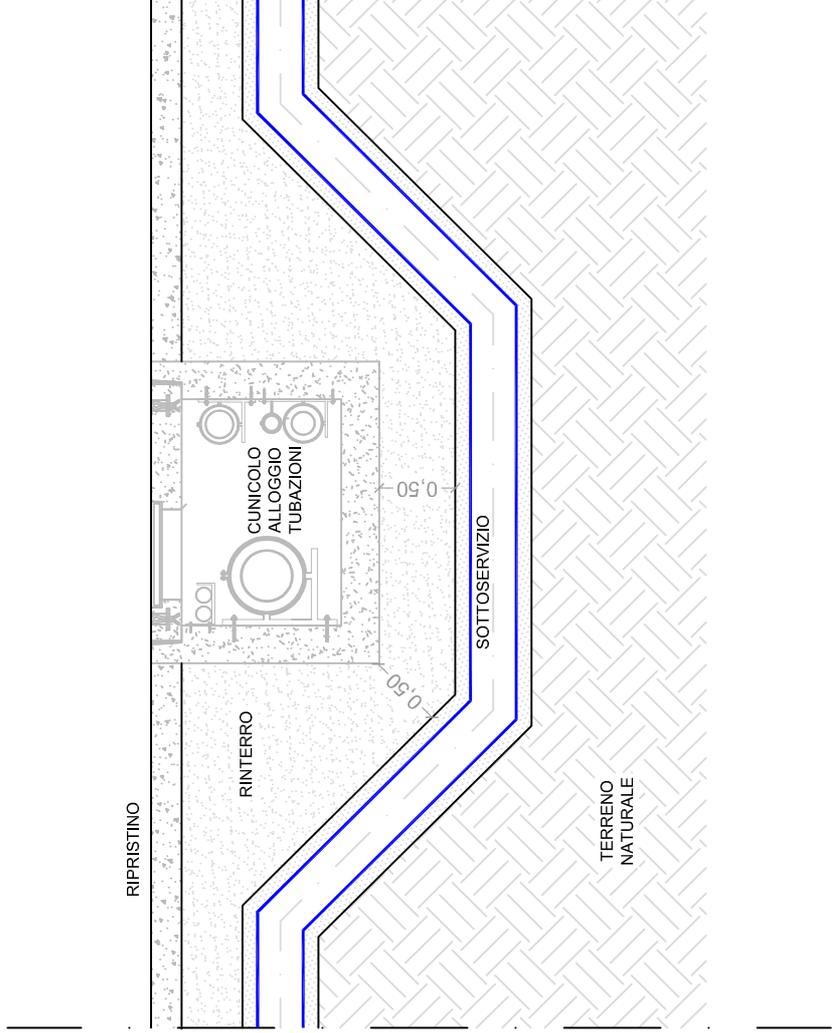
Misto stabilizzato



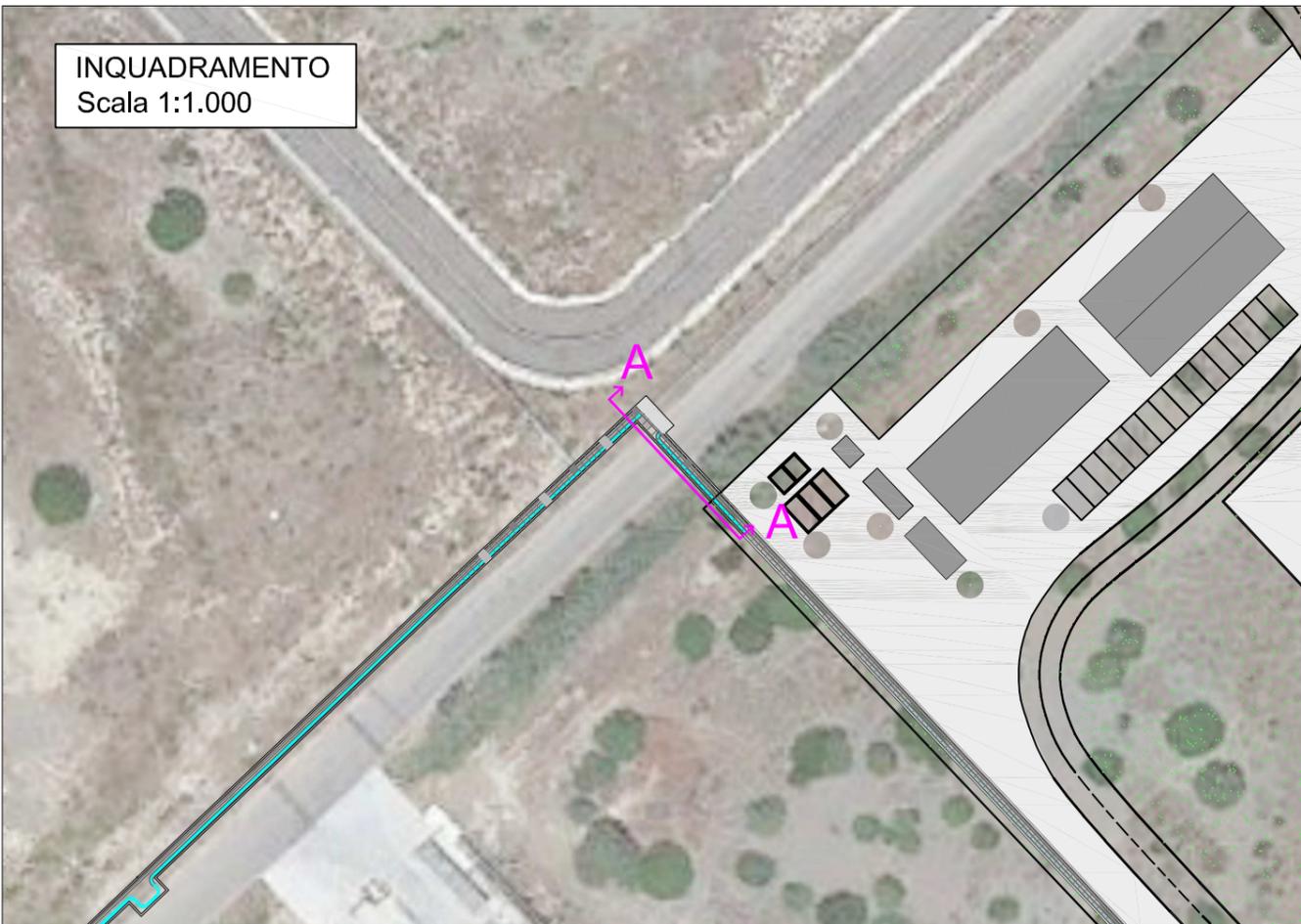
**RISOLUZIONE INTERFERENZA TRA CUNICOLO IN
 PROGETTO E SOTTOSERVIZI
 SEZIONE A-A
 Scala 1:50**



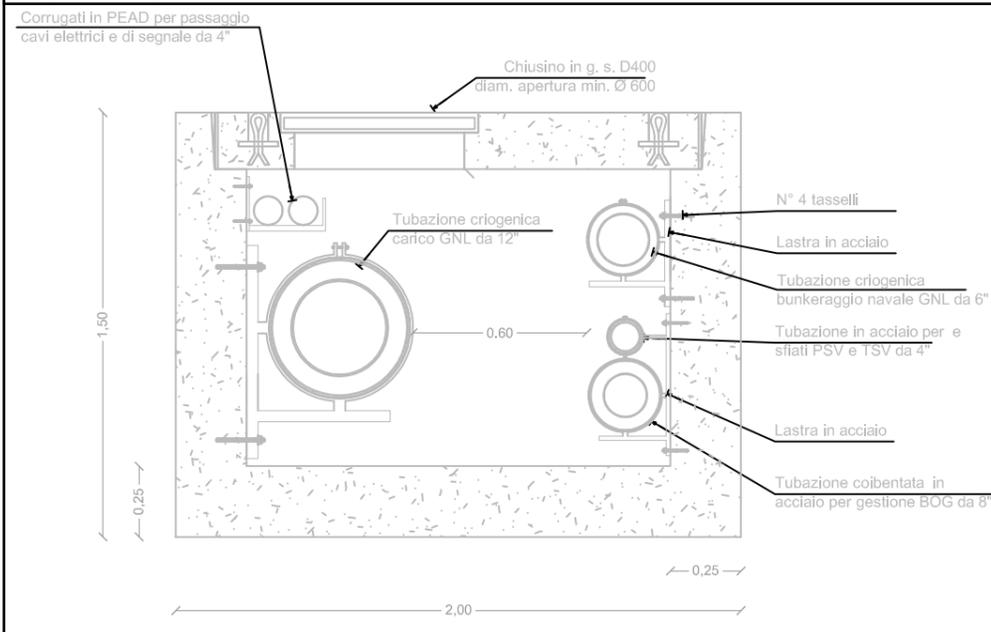
**SEZIONE B-B
 Scala 1:50**



INQUADRAMENTO
Scala 1:1.000



CUNICOLO PER ALLOGGIAMENTO TUBAZIONI
(Rif. Elab. D_08_PC_13_CUN_R00)
Scala 1:25



ATTRAVERSAMENTO CUNICOLO SU CANALE DI RACCOLTA
SEZIONE A-A
Scala 1:50

