CONVENZIONE ATTUATIVA 21 DICEMBRE 2012 E ADDENDUM (2014) SOTTOSCRITTI DA AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA, COCIV, REGIONE LIGURIA E COMUNE DI GENOVA

AUTORITA' PORTUALE DI GENOVA

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

RELAZIONE DI CENSIMENTO E RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

PROGETTISTA INCARICATO DA COCIV

MWH

COMMESSA	FASE	LOTTO	TIPO DOC.	PROGR.	REV.
4 5 5 0 2 3 7 6	D	0	R	0 1 2	B

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
A	Prima Emissione	Polli	30/09/2014	Lo Turco	30/09/2014	Susani	30/09/2014
B	Recepimento Progetto di Risoluzione Oleodotti	Polli	05/12/2014	Lo Turco	05/12/2014	Susani	05/12/2014

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. S.Susani

VERIFICATO:

VALIDATO: AUTORITÀ PORTUALE DI GENOVA

IL RUP	ASSISTENTI AL RUP
Dott. Ing. A. Pieracci	Dott. Geol. G Canepa Geom. I. Dellepiane Geom. G. Di Luca P.I. F. Piazza Dott. Ing. D. Sciutto Dott.Ing. M. Vaccari Dott. Ing. C. Vincenzi

Nome File: D_0_R012_Relazione di censimento e risoluzione delle interferenze

INDICE

1 PREMESSA 3

2 CESIMENTO DELLE INTERFERENZE 4

2.1 TABELLA DI SINTESI DELLE INTERFERENZE ESISTENTI 4
2.2 DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE 6
2.2.1 Area foce a sud del parco ferroviario (via Ronchi) 6
2.2.2 Parco ferroviario 6
2.2.3 Area di Fincantieri e via Bressanone 7
2.2.4 Area di via Merano 8

3 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE 9

3.1 DESCRIZIONE DI RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE 9
3.1.1 Attività propedeutiche alla realizzazione del nuovo alveo del rio Molinassi 9
3.1.2 Area foce a sud del parco ferroviario (via Ronchi) 10
3.1.2.1 Fase 1 10
3.1.2.2 Fase 2 11
3.1.2.3 Fase 3 11
3.1.2.4 Fase 4 12
3.1.2.5 Fase 5 12
3.1.2.6 Fase 6 12
3.1.3 Parco ferroviario 12
3.1.3.1 Fase 1 12
3.1.3.2 Fase 2 13
3.1.3.3 Fase 3 13
3.1.4 Area di Fincantieri e via Bressanone 14
3.1.4.1 Fase 1 14
3.1.4.2 Fase 2 14
3.1.4.3 Fase 3 15
3.1.4.4 Fase 4 15
3.1.5 Area di via Merano 15
3.1.5.1 Fase 1 15
3.1.5.2 Fase 2 16
3.1.5.3 Fase 3 16
3.1.5.4 Fase 4 16
3.1.5.5 Fase 5 17
3.1.5.6 Fase 6 18
3.1.5.7 Fase 7 19
3.1.5.8 Fase 8 19
3.1.5.9 Fase 9 20
3.1.6 Viabilità 20
3.1.6.1 Area di via Merano 20
3.1.6.2 Via Bressanone 21
3.1.6.3 Via ronchi 21

ALLEGATI

- ALLEGATO 1: RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON ACQUEDOTTO/FOGNATURA/RETE GAS.
- ALLEGATO 2: RISOLUZIONE INTERFERENZE CON RFI
- ALLEGATO 3: RISOLUZIONE INTERFERENZE OLEODOTTI

1 PREMESSA

Il presente documento fornisce il censimento dei sottoservizi esistenti nelle aree interessate dal progetto e descrive la risoluzione delle interferenze individuate con il nuovo tracciato del rio Molinassi a partire dalla zona a nord di via Merano (all'altezza di Piazza C. Clavarino) fino alla nuova foce posta ad est del pontile Delta di Porto Petroli.

Data la numerosità dei sottoservizi individuati e la complessità di risoluzione delle relative interferenze, nei paragrafi successivi si è proceduto a scomporre il tracciato in progetto in 4 macro aree, individuando per ciascuna di esse le fasi temporali atte a consentire la realizzazione dell'opera senza precludere o danneggiare i sottoservizi interferenti.

In particolare le aree in cui è stato suddiviso il nuovo percorso del rio Molinassi sono:

1. Tratto foce a sud del parco ferroviario (in corrispondenza di via Ronchi);
2. Parco ferroviario;
3. Via Bressanone e stabilimento di Fincantieri;
4. Via Merano e tratto esistente del rio Molinassi compreso tra piazza C. Clavarino e via S.Alberto.

Le soluzioni progettuali di risoluzione delle interferenze fra i sottoservizi censiti ed il nuovo tracciato del rio Molinassi, descritte nel presente documento, sono state discusse e condivise con tutti gli Enti interessati durante i tavoli tecnici organizzati dalla Regione Liguria.

I progetti di risoluzione riportati in allegato e la relativa stima economica, sono stati elaborati dagli Enti gestori/proprietari dei sottoservizi, sulla base del progetto fornito dalla società scrivente. Al termine delle attività di progettazione eseguita dai diversi Enti, MWH ha coordinato, recepito ed integrato negli elaborati progettuali tali soluzioni, verificando, sulla base del grado di dettaglio progettuale fornito dagli Enti gestori/proprietari e concordato con Autorità Portuale, che la soluzione proposta fosse compatibili con l'opera oggetto dell'incarico.

Le modalità esecutive di realizzazione di alcune opere di risoluzione delle interferenze, saranno approfondite durante la successiva fase progettuale della risoluzione dell'interferenza da parte dei gestori/proprietari, così come concordato dai diversi Enti con Autorità Portuale di Genova durante i tavoli tecnici.

2 CESIMENTO DELLE INTERFERENZE

2.1 Tabella di sintesi delle interferenze esistenti

Di seguito si riporta la tabella di sintesi con l'elenco degli Enti/Società proprietari o gestori di sottoservizi che risultano essere in conflitto con la realizzazione del nuovo tracciato del rio Molinassi e per cui è necessario operare uno spostamento definitivo o temporaneo, in particolare:

Ente/Società	Tipologia di interferenza	Breve descrizione	Localizzazione
Comune di Genova	Viabilità	Garantire l'accesso alle vie S.Alberto, Piazza C. Clavarino e flusso di scorrimento in via Merano	• Via Merano
		Garantire accessibilità in via Bressanone a RFI e Fincantieri durante la fase realizzativa ponte di via Bressanone	• Via Bressanone
Iplom, Seapad e Sigemi	Oleodotti	Fascio tubiero di oleodotti posti sotto il rio Molinassi esistente fino a via Merano, tratto di via Bressanone e via ronchi in zona foce	• Rio Molinassi a nord del ponte di via Merano; • Via Merano; • Via Bressanone; • Via Ronchi.
Mediterranea delle acque	Fognatura	Presenza di due tratti di fognatura rispettivamente sotto il rio Molinassi esistente a monte di via Merano e lungo via Merano. Presenza di collettori di scarico acque meteoriche lungo via Bressanone e di un collettore di scarico a mare nei pressi della futura foce del rio Molinassi	• Rio Molinassi a nord del ponte di via Merano; • Via Merano; • Via Bressanone • Via Ronchi (a sud del parco ferroviario)
	Acquedotto	Presenza di due a nord e a sud del ponte di via Merano in direzione della strada di via Merano e di una dorsale di adduzione che attraversa via Bressanone a sud del muro di Fincantieri	• Via Merano • Via Bressanone (lato sud di Fincantieri)
Iren gas	Gas	Presenza di tubazioni gas a nord e a sud del ponte di via Merano che corrono parallelamente alla via Merano	• Via Merano

Ente/Società	Tipologia di interferenza	Breve descrizione	Localizzazione
Enel	Cavi MT e BT	Presenza di cabina elettrica in piazza C. Clavarino sulla sponda sinistra del rio Molinassi e delle relative linee elettriche di MT e BT. Presenza di linea di MT lato sud del ponte di via Merano. Presenza di liea interrata ed aree lungo via Bressanone. Cabina elettrica in corrispondenza della foce del nuovo tracciato del rio Molinassi e presenza di linee interrate di MT e BT lungo via Ronchi.	• Via Merano • Piazza C. Clavarino • Via Bressanone • Via Ronchi
Terna	Cavo ad olio	Presenza di un cavo Terna sul lato nord dell'esistente ponte di via Merano che prosegue lungo via Bressanone per alimentare la cabina elettrica di Fincantieri	• Via Merano • Via Bressanone
Telecom, Fastweb, Metroweb, Interoute e BT	Cavi telefonici e fibra ottica	Presenza di line telefoniche e fibra ottica in via S.Alberto, piazza C. Clavarino e lato nord del ponte di via Merano. Presenza di una dorsale con cavi Telecom lungo la mezzeria di via Merano	• Via S.Alberto • Piazza C. Clavarino • Lato nord di via Merano • Parte centrale di via Merano
Fincantieri	Stabilimento di Fincantieri	Circa 170 m del nuovo alveo del rio Molinassi saranno all'interno dello stabilimento di Fincantieri	• Prima campata a ovest dello stabilimento di Fincantieri, • lato ovest del parco lamiere dello stabilimento di Fincantieri
RFI	Fascio di Binari	Il tratto finale del nuovo tracciato del rio Molinassi prevede l'attraversamento del parco ferroviario	• parco ferroviario compreso tra via Bressanone e via Ronchi

2.2 Descrizione delle interferenze

2.2.1 Area foce a sud del parco ferroviario (via Ronchi)

Il tratto finale del nuovo tracciato del rio Molinassi prevede la realizzazione di una prima vasca di accumulo dei sedimenti trasportati dalla corrente. Tale vasca sarà ubicata subito dopo l'attraversamento di via Ronchi ed in particolare in corrispondenza delle attuali baracche/abitazioni di pescatori locali che verranno ricollocate in un area messa a disposizione da Autorità Portuale di Genova.

Il tratto finale del rio sarà caratterizzato dalla contestuale realizzazione della nuova calata navale di Fincantieri. Tali lavorazioni prevedono le demolizioni delle strutture esistenti gravanti sull'area compresa tra porto Petroli e Fincantieri.

In tavola D_01_011_5/5 è riportato il censimento delle interferenze di quest'area ed in particolare vi è la presenza di:

- Un collettore di acque meteoriche che attraversa il parco ferroviario intercettando il tracciato del nuovo alveo del rio Molinassi in corrispondenza dell'angolo del muro sud del parco ferroviario (ad ovest del portale di RFI);
- Linea di BT e MT lungo il lato sud di via Ronchi;
- Cabina elettrica Enel a servizio delle case dei pescatori (di cui è previsto lo spostamento definitivo prima dell'inizio dei lavori) e di un'abitazione privata nel lato est della nuova calata a mare di Fincantieri;
- 12 tubazioni di oleodotti (6 tubazioni disposte su due livelli posati lungo il lato sud di via Ronchi).

2.2.2 Parco ferroviario

A sud dello stabilimento di Fincantieri, oltrepassata via Bressanone, il nuovo alveo del rio Molinassi risulta essere per un tratto di circa 21 m a cielo aperto. Successivamente, curva con un angolo di circa 40° verso ovest e, al fine di attraversare il parco ferroviario di RFI, torna ad essere tombinato.

Il tratto nord del parco ferroviario si caratterizza per una serie di binari utilizzati da RFI per effettuare operazioni di assemblaggio treni, manovre e sosta di treni con containers.

In quest'area sono presenti due serbatoi fuoriterra di gasolio. Inoltre vi è la presenza di una struttura per l'immagazzinamento merci costituita da una tettoia con basamento e senza tamponature. I binari più a nord sono da considerarsi in dismissione e quindi non saranno ricostruiti una volta terminati i lavori, mentre i due binari a nord della Genova-Ventimiglia verranno ripristinati.

Più a sud dei binari di manovra, al confine con via Ronchi, vi sono i binari della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia. Tale linea non può essere interrotta durante le fasi di realizzazione del nuovo alveo. Per tale ragione lo scatolare del nuovo rio in questo tratto verrà realizzato mediante tecnica a spinta.

All'interno del parco ferroviario sono state censite le seguenti interferenze:

- Linea ferroviaria Genova-Ventimiglia non interrompibile;
- Portale ferroviario;
- Palo ferroviario;
- Fine corsa dell'asta di manovra ferroviaria (binario sud confinante con via Ronchi);
- Cisterne di gasolio;
- Muri perimetrali nord dell'area RFI;

2.2.3 Area di Fincantieri e via Bressanone

Il nuovo tracciato del rio Molinassi a sud del ponte di via Merano si svilupperà lungo la campata più ad ovest dello stabilimento di Fincantieri.

In particolare dopo il tratto tombinato del ponte di via Merano, l'alveo risulterà a cielo aperto per circa 40 m, per poi proseguire con un tratto tombinato (dato da una copertura temporanea) fino ad intersecare via Bressanone (lato sud di Fincantieri).

Il tratto interno dello stabilimento di Fincantieri si caratterizza:

- per la parta nord: da un capannone con copertura metallica con campate di larghezza di circa 25 m, altezza di circa 10÷11 m e pavimentazione parziale in calcestruzzo. Presenza di un carroponte che scorre in direzione nord-sud lungo le pareti della prima campata e di un macchinario per le lavorazioni interne dello stabilimento di Fincantieri in corrispondenza del tratto terminale della copertura metallica.
- Per la parte sud: presenza di un piazzale su cui scorre un carroponte di luce pari a 60 m con movimentazione in direzione est-ovest. Presenza di canalina in calcestruzzo in cui sono posati i cavi di alimentazione dello stabilimento di Fincantieri e provenienti dalla cabina elettrica posta esternamente allo stabilimento sulla curva di via Bressanone. Il perimetro sud dello stabilimento di Fincantieri è costituito da un muro alto circa 2,5 m e caratterizzato dalla presenza di una canalina metallica in cui scorrono, appesi, i cavi di alimentazione dello stabilimento di Fincantieri.

Il perimetro sud dello stabilimento di Fincantieri è confinante con via Bressanone, la quale si caratterizza per la presenza dei seguenti sottoservizi:

- 12 tubazioni di oleodotti (6 tubazioni disposte su due livelli tra il muro di proprietà di Fincantieri e il muro di RFI);
- Linee acquedotto Dn700;
- Linee elettriche di Bassa Tensione (BT) interrata ed in antenna;

- Linea di alimentazione elettrica sospesa lungo muro perimetrale sud dello stabilimento di Fincantieri;
- Linea di alimentazione interna a Fincantieri cunicolo interrato lungo il lato muro parallelo a via Bressanone;
- Carroponte di Fincantieri posizionato nel parco lamiere.

2.2.4 Area di via Merano

L'area del ponte di via Merano è caratterizzata dalla presenza di numerevoli sottoservizi (vedere tavole: D10_Censimento sottoservizi-GENERALE e D11_Censimento sottoservizi 1 di 5).

In particolare il rilievo ha evidenziato la presenza di:

- 12 tubazioni di oleodotti (6 tubazioni disposte su due livelli posati lungo via Bressanone, via Merano e sotto l'alveo del rio Molinassi esistente);
- Linee telefoniche Telecom, Fastweb, E-via, Metroweb ed Interoute;
- Linee acquedotto lungo i marciapiedi a nord e a sud del ponte di via Merano;
- Rete gas lungo i marciapiedi a nord e a sud del ponte di via Merano;
- Sifone fognario DN500 sotto l'alveo del rio Molinassi esistente;
- Linea fognaria sotto l'alveo del rio Molinassi a nord del ponte di via Merano;
- Linee elettriche di Bassa Tensione (BT) e Media Tensione (MT) lato sud ponte di via Merano, piazza C. Clavarino e via S.Alberto;
- Rete acque bianche.

3 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

3.1 Descrizione di risoluzione delle interferenze

L'attività di realizzazione del nuovo tracciato del rio Molinassi si articolerà cronologicamente secondo le seguenti macro attività:

Attivita 1:

- Attività preliminari di risoluzione interferenze via Merano;
- Risoluzione delle interferenze con gli oleodotti;
- Modifiche linea ferroviaria propedeutiche alla realizzazione del manufatto a spinta;
- Demolizioni edifici e livellamento terreni in zona portuale.

Attività 2:

- Realizzazione manufatto a spinta sotto la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia;
- Consolidamenti parte nord del parco ferroviario;
- Scavo in area Fincantieri (in corrispondenza del tratto coperto);

Attività 3:

- Scavo parte nord del parco ferroviario;
- Attività di risoluzione interferenze via Merano;

Attività 4:

- Realizzazione tratto di rio Moliassi in corrispondenza di via Bressanone;
- Realizzazione ponte di via Merano;
- Attività di risoluzione interferenze in via Merano;

Attività 5:

- Realizzazione tratto di rio Molinassi in alveo esistente;
- Attività di ripristino sottoservizi lungo via Merano;

3.1.1 Attività propedeutiche alla realizzazione del nuovo alveo del rio Molinassi

Al fine di poter iniziare le attività di realizzazione del nuovo tracciato del Molinassi è fondamentale aver portato a termine lo spostamento degli oleodotti secondo le modalità descritte dal progetto elaborato dagli Enti gestori/proprietari.

In particolare tale soluzione prevede di intercettare il fascio di tubazioni esistenti nel piazzale di via Ronchi posto poco più ad ovest della futura foce del nuovo alveo del rio Molinassi.

Mediante tecnica di microtunneling le condotte verranno fatte passare sotto il parco ferroviario; la cameretta di spinta sarà ubicata nel piazzale summenzionato, mentre quella di ricezione all'interno del parco ferroviario in adiacenza al muro perimetrale dei capannoni degli artigiani.

Attraverso uno scavo a cielo aperto le tubazioni percorreranno il confine nord di RFI (parallelamente al muro di confine con i capannoni industriali) fino ad intersecare il lato sud-ovest della cabina elettrica di trasformazione di Fincantieri. Proseguendo con scavo a cielo aperto le tubazioni verranno fatte passare nell'area est della cabina elettrica di Fincantieri per immettersi a sud del piazzale di proprietà Coop.

In corrispondenza dell'area sud-est del piazzale è prevista la realizzazione della cameretta valvole degli oleodotti. Le condotte ripartiranno dalla cameretta valvole mediante scavo a cielo aperto e proseguiranno internamente al piazzale in modo parallelo a via Bressanone.

In corrispondenza dell'angolo nord-est del piazzale è prevista l'installazione di una seconda cameretta di spinta per permettere al fascio tubiero di raggiungere piazza C. Clavarino mediante tecnica microtunneling.

Una volta raggiunta piazza C. Clavarino, in cui verrà installata la cameretta di ricezione, il fascio tubiero degli oleodotti verrà collegato alle tubazioni esistenti poste sotto l'attuale alveo del rio Molinassi in corrispondenza della sezione 37 di progetto.

3.1.2 Area foce a sud del parco ferroviario (via Ronchi)

Le lavorazioni di realizzazione del rio Molinassi in corrispondenza della foce, a sud del parco ferroviario, sono descritte dalle tavole D_01_D026 ed in particolare si articolano in sei macro fasi.

3.1.2.1 Fase 1

Dopo aver allestito l'area di cantiere, come indicato nelle tavole D_01_D029, si procederà alla demolizione delle strutture esistenti nella parte sud di via Ronchi compresa tra il pontile Delta di Portopetroli e la banchina confinante con le aree di Fincantieri poste in corrispondenza dell'attuale foce del rio Molinassi.

La demolizione riguarderà le seguenti strutture:

- 3 capannoni;
- Area baracche di pescatori;
- Impianto di betonaggio
- Cabina elettrica in gestione ad Enel (quest'ultima dovrà essere ricostruita per poter allacciare una abitazione posta sulla curva di via Ronchi in corrispondenza della sponda sinistra della foce dell'attuale rio Molinassi).

Contestualmente, in questa fase, dovranno essere apportate le modifiche necessarie alla linea Genova-Ventimiglia per permettere di procedere successivamente al posizionamento del manufatto a spinta.

In particolare RFI individua come attività propedeutiche:

- Spostamento verso ovest del portale TE sulla linea Genova-Ventimiglia ubicato in corrispondenza del nuovo tracciato del rio Molinassi;
- Spostamento pali e linee elettriche;
- Riduzione della lunghezza dei binari posti a sud del parco ferroviario (utilizzati per esercitazione) (vedi tavola D_01_D027);

- Modifiche impianto di segnalamento;
- Ricollocazione cisterne di gasolio da parte di RFI.

3.1.2.2 Fase 2

Prima di poter iniziare la fase 2, come indicato nel paragrafo 3.1.1, è fondamentale aver provveduto allo spostamento delle linee di oleodotti secondo il nuovo tracciato individuato dal progetto elaborato dagli Enti gestori e riportato in allegato al presente documento.

La realizzazione del manufatto a spinta sotto la linea Genova-Ventimiglia avverrà dal lato sud del parco ferroviario e implica la chiusura temporanea del tratto di via Ronchi interessato dalle lavorazioni; al fine di garantire la viabilità di cantiere per le attività di realizzazione della cassa di colmata è necessario provvedere al riempimento con terreno e livellamento delle aree precedentemente demolite in modo da ottenere una quota (circa +3.8 s.l.m.) e realizzare una pista di cantiere provvisoria a sud dell'area dedicata al varo del manufatto a spinta.

Dopo aver delimitato l'area di cantiere necessaria per realizzare il manufatto a spinta, si procede con le opere di consolidamento.

- Infissione di palancole Larsen parallelamente e a sud della linea Genova-Ventimiglia;
- Formazione di colonne di jet grouting lungo il perimetro dell'area di realizzazione del manufatto a spinta (porre attenzione in corrispondenza della linea di raccolta acque meteoriche che attraversa l'area di varo del manufatto a spinta).
- Formazione tappo di fondo;
- Formazione di jet-groutin inclinato sotto il parco ferroviario;
- Formazione di colonne di jet grouting lato nord della linea Genova-Ventimiglia in corrispondenza dell'uscita del manufatto a spinta.

Completate queste operazioni, si procede con lo scavo interno all'area delimitata dalle palancole e dal jet groutin. In corrispondenza dell'angolo nord-ovest di quest'area, dovrà essere intercettato il collettore di raccolta delle acque meteoriche e deviato come indicato in tavola (D_01_D026- tavola 2/6).

3.1.2.3 Fase 3

Terminate le operazioni di consolidamento e scavo dell'area dedicata alla realizzazione del manufatto a spinta, si procede, come indicato nelle tavole D_01_D022, con la realizzazione:

- della platea di fondo;
- del muro di spinta;
- delle pareti laterali di guida del manufatto a spinta;
- del manufatto a spinta compreso di rostro.

Contestualmente si procede con le operazioni di sostegno dei binari della tratta Genova-Ventimiglia e posizionamento dei sensori di monitoraggio di eventuali cedimenti.

Concluse le fasi precedenti, si può procedere con la spinta del manufatto sotto la linea Genova-Ventimiglia e il relativo scavo interno.

3.1.2.4 Fase 4

Terminate le operazioni di spinta e scavo, sia sotto la linea Genova-Ventimiglia sia nella relativa porzione d'area a nord di uscita del manufatto, si procede con la demolizione delle porzioni di pareti del muro di spinta utilizzati per varare il monoblocco ed interferenti con la realizzazione del tratto finale del rio Molinassi.

3.1.2.5 Fase 5

In questa fase riprendono i consolidamenti nel parco ferroviario in corrispondenza del tracciato del rio Molinassi che interessa il fascio di binari interrompibile e in dismissione.

Contestualmente si procede con la realizzazione delle pareti del rio Molinassi e della soletta del ponte di via Ronchi nell'area di varo del manufatto a spinta.

3.1.2.6 Fase 6

Terminata la fase 5 sarà possibile ripristinare la viabilità lungo via Ronchi e procedere alla dismissione della pista di cantiere temporanea.

Successivamente, si può passare all'infissione delle palancole delimitanti la zona della foce del nuovo rio Molinassi adibita a sedimentatore (da sez 5 a sez 9), procedere allo scavo, alla demolizione del jet grouting interferente e alla realizzazione dei muri che costituiranno il tratto di foce largo 30,5 m.

Contestualmente, avendo completato i consolidamenti lungo il tratto di binari interrompibili ed in dismissione, possono essere completati i relativi scavi e la realizzazione delle pareti del rio Molinassi (dalla sezione 15 alla sezione 19).

3.1.3 Parco ferroviario

Il parco ferroviario sarà caratterizzato dalle seguenti attività:

1. attraversamento di fascio tubiero di oleodotti mediante tecnica microtunneling in zona est rispetto alla nuova foce del rio Molinassi e mediante scavo a cielo aperto lungo il perimetro nord parallelo al muro che delimita la proprietà con i capannoni industriali e contestuale spostamento di portale, pali, segnalamenti sulla linea Genova-Ventimiglia;
2. realizzazione manufatto a spinta sotto la Genova-Ventimiglia (lato spinta da sud in via Ronchi);
3. realizzazione scatolare rio Molinassi nei tratti di binari interrompibili ed in dismissione.

3.1.3.1 Fase 1

Dopo aver provveduto allo spostamento degli oleodotti all'interno del parco ferroviario dovranno essere condotte alcune operazioni preliminari propedeutiche alla realizzazione del nuovo tracciato del rio Molinassi.

In particolare (vedi tavola D_01_D27) si segnala:

- Ricollocazione del portale sulla tratta Genova-Ventimiglia;

- Riduzione della lunghezza dei binari asta di manovra confinanti con via Ronchi e relativo ricollocazione palo;
- Modifiche impianto di segnalamento e ripristino collegamenti elettrici dovuti alla dismissione di binari;
- Ricollocazione delle cisterne presenti nel tratto di binari in dismissione.

In questa fase si condurranno le operazioni di consolidamento per permettere la realizzazione del manufatto a spinta sotto la linea Genova-Ventimiglia. Queste operazioni implicano la realizzazione di una pista di cantiere nel lato nord del parco ferroviario e i binari in esercizio saranno quelli relativi alla tratta Genova-Ventimiglia e i binari di manovra confinanti con via Ronchi.

Le attività previste in questa fase avranno una durata stimata in circa 3 mesi.

3.1.3.2 Fase 2

Terminate le operazioni di varo del manufatto a spinta i lavori di realizzazione del nuovo alveo del rio Molinassi interesseranno l'area dei consolidamenti precedentemente effettuati a nord della linea Genova-Ventimiglia. L'accesso alle aree di lavoro avverrà da via Ronchi (area di cantiere dedicata alla realizzazione del manufatto a spinta) in modo da permettere il ripristino (eliminazione della pista di cantiere) di 3 binari del parco ferroviario posti a nord (vedere tavola D_01_D027). In questa fase è possibile anticipare le lavorazioni di realizzazione del tratto del rio Molinassi dalla sez 17 alla sez.19 che interessano il tratto di banari in dismissione.

Le attività previste in questa fase avranno una durata stimata in circa 1.5 mesi.

3.1.3.3 Fase 3

L'ultima fase di realizzazione del nuovo alveo del rio Molinassi prevede la formazione di colonne di jet grouting dalla sez 15 alla sez 17, lo scavo a cielo aperto della tratta e la successiva formazione della platea di fondazione, pareti e soletta dell'alveo.

In questa fase verranno ripristinati i due binari a nord della linea Genova-Ventimiglia.

Le attività previste in questa fase avranno una durata stimata in circa 1.5 mesi.

Di seguito si riassume la disponibilità dei binari durante le operazioni summenzionate:

FASE	Binari in funzione	n° binari in funzione	Durata
1	• 2 binari della linea Genova-Ventimiglia • Tratto di binario confinate con via Ronchi	3	3 mesi
2	• 2 binari della linea Genova-Ventimiglia • Tratto di binario confinate con via Ronchi • Porzione di binari a sud delle cisterne di gasolio attuali	5	1,5 mesi
3	• 2 binari della linea Genova-Ventimiglia • Tratto di binario confinate con via Ronchi • 2 binari a nord della Genova Ventimiglia	5	1,5 mesi
Configurazione finale	• 2 binari della linea Genova-Ventimiglia • Tratto di binario confinate con via Ronchi • 2 binari a nord della Genova Ventimiglia	5	-

3.1.4 Area di Fincantieri e via Bressanone

La fase dei consolidamenti, scavi e costruzione del nuovo alveo del rio Molinassi all'interno della struttura coperta di Fincantieri (tra la sez.26 e l'inizio del parco lamiere) può avvenire contestualmente alla realizzazione del manufatto a spinta in area RFI.

In questo tratto non vi sono particolari interferenze. Rimane tuttavia necessario proteggere e mantenere separate le aree di lavoro per la realizzazione del rio Molinassi con le attività ordinarie dello stabilimento di Fincantieri nelle campate adiacenti.

3.1.4.1 Fase 1

In quest'area l'interferenza più significativa è la presenza di cavi di alimentazione dello stabilimento di Fincantieri. Il nuovo tracciato del rio Molinassi, che attraversa lo stabilimento di Fincantieri all'interno della prima campata ovest, interseca:

- la linea di alimentazione elettrica appesa lungo il muro perimetrale sud dello stabilimento,
- il cavo in uscita dalla cabina elettrica (posta dall'altro lato della strada di via Bressanone) posato in cunicolo parallelo al muro di via Bressanone (in direzione nord-sud) e che curva esternamente alla struttura coperta in corrispondenza del binario nord del carroponte del parco lamiere (in direzione est-ovest).

Al fine di poter procedere con le demolizioni dei muri sud di Fincantieri e nord di RFI intersecanti il tracciato del rio Molinassi, è dunque necessario provvedere alla realizzazione di un cunicolo temporaneo per deviare i cavi di alimentazione di Fincantieri sospesi al muro.

Una volta provveduto allo spostamento temporaneo dei cavi sarà possibile procedere alla demolizione dei muri e dell'edificio sospeso in area Fincantieri.

Al fine di non intralciare le attività di produzione di Fincantieri sarà necessario riposizionare i fermi del carroponte del parco lamiere in una zona più ad est esterna alle aree di lavoro per la realizzazione del nuovo alveo del rio.

3.1.4.2 Fase 2

Completate le operazione della fase 1, si può passare ai consolidamenti tra le sezioni 20 e poco più a nord della 21 e quelli relativi alla parte nord del parco ferroviario, dalla 15 alla 19, scavare e costruire i muri perimetrali del nuovo alveo.

In questa fase è necessario provvedere al ripristino e sostegno temporaneo del collegamento della condotta di scarico delle acque meteoriche che attraversa il ponte di via Bressanone.

Dovendo procedere all'interruzione di un tratto di via Bressanone per poter costruire il relativo ponte sul nuovo alveo, la strada di collegamento con il parco ferroviario sarà garantita da una viabilità provvisoria tra le sezioni 19 e 20 come da tavola (D_01_025_ 2/4).

Porre particolare attenzione alle linee aeree dei cavi di BT presenti sul lato sud del confine con RFI di via Bressanone.

In questa fase è previsto lo scavo per la posa del potenziamento del collettore dell'acquedotto di via Merano attraverso il collegamento con la condotta di DN700 posta in via Bressanone.

3.1.4.3 Fase 3

Completato il ponte di via Bressanone e riportato la viabilità sul sedime originario, si procede con lo scavo per la messa a nudo della condotta DN700 dell'acquedotto ed effettuare il relativo spostamento staffando il nuovo tratto di tubazione sul lato sud del ponte di via Bressanone.

Ultimato lo spostamento dell'acquedotto si procede con i consolidamenti tra la sezione 19 e 20, il relativo scavo, la demolizione dei jet grouting traversali utilizzati per gli scavi della fase 2 e la costruzione dei muri perimetrali del nuovo alveo.

Una volta completato il collegamento tra la sezione 21 e 19 e ultimato il tratto di foce sarà possibile togliere la tubazione temporanea di scarico delle acque meteoriche provenienti da via Bressanone.

3.1.4.4 Fase 4

L'ultima fase prevede la ricostruzione dei muri demoliti in via Bressanone che costituiscono confine di proprietà di Fincantieri e RFI, il ripristino della linea originaria di alimentazione dello stabilimento di Fincantieri sul muro perimetrale con contestuale spostamento, su quest'ultima nuova linea, anche dei cavi che corrono in direzione nord ed interferenti con le fasi successive del rio Molinassi.

A questo punto è possibile completare i consolidamenti lungo il parco lamiere, procedere con gli scavi e la realizzazione dello scatolare del rio Molinassi.

Al termine dei lavori i fermi del carroponte del parco lamiere potranno essere riposizionati nel punto d'origine in quanto, in corrispondenza dei binari di scorrimento sul nuovo tratto del rio Molinassi, sarà realizzata una soletta in grado di reggerne il peso. Inoltre dalla sez.21 alla sez.22 il rio Molinassi verrà dotato di una copertura temporanea in grado di reggere i carichi normalmente presenti nello stabilimeto di RFI (per approfondimento dei carichi si rimanda alla relazione del dimensionamento delle strutture).

Nel tratto interno di Fincantieri dalla sez. 22 alla sez 26 la sezione del rio Molinassi sarà a cielo aperto; al fine di ridurre al minimo le interferenze con le operazioni di lavoro all'interno dello stabilimento e aumentare la sicurezza per il personale, tale apertura è stata dotata di grigliato pedonabile. Inoltre al fine di evitare il passaggio di mezzi pesanti sul grigliato, sul perimetro è prevista la realizzazione di un muretto dotato di parapetto.

3.1.5 Area di via Merano

A livello cronologico il tratto di rio Molinassi nell'area di via Merano sarà l'ultima parte da realizzare. Infatti, nel momento in cui si opererà in quest'area, il rio Molinassi dovrà già essere stato completato all'interno dell'area di Fincantieri, sotto il parco ferroviario e ultimata la foce in modo da poter abbandonare il vecchio tracciato e permettere il deflusso delle acque nella nuova sede.

3.1.5.1 Fase 1

Al fine di poter realizzare lo spostamento dell'attuale rio Molinassi, dalla seconda campata dello stabilimento di Fincantieri alla prima campata (lato parallelo e confinante con via Bressanone), è necessario procedere preliminarmente allo spostamento di alcuni sottoservizi. In particolare la prima fase delle attività prevede:

- Lo spostamento del collettore fognario che scorre sotto il rio Molinassi, in via S.Alberto e collegamento in via Merano;

- La ricollocazione dell'edicola presente nell'angolo tra via Merano e via S.Alberto che verrà ricollocata temporaneamente in via S.Alberto (a nord del tabacchino in corrispondenza della sezione 37) e successivamente in modo definitivo in piazza Clavarino Cosma;
- Il taglio degli alberi esistenti sponda destra e sinistra del rio Molinassi;
- La realizzazione dei consolidamenti sulla sponda destra e sinistra del tratto di rio Molinassi esistente attraverso iniezioni di jet grouting, al termine dei quali vi è la necessità di ripristinare lo scarico delle acque meteoriche posto sulla sponda destra dell'alveo esistente tra la sezione 31 e 32;
- La realizzazione del manufatto tunnel tecnologico all'altezza della sezione 29 grazie al quale sarà possibile deviare molti cavi telefonici e un tratto di rete gas da via Merano durante le fasi di realizzazione dei conci del nuovo ponte;
- Lo spostamento di alcuni sottoservizi nel tunnel tecnologico (come indicato in tavola D_01_24_1/9 e tavola D_01_19_2/4).

3.1.5.2 Fase 2

Completate le attività propedeutiche della fase 1 è possibile procedere con lo spostamento degli oleodotti, i quali verranno intercettati a cavallo tra la sezione 37 e 38, deviati in piazza C.Clavarino e, attraverso microtunneling, portati nel piazzale di proprietà della Coop in via Bressanone. (vedere allegato 3 per i dettagli della risoluzione dell'interferenza – progetto redatto dalle Società IPLOM, SIGEMi e SEAPAD proprietari/gestori degli oleodotti). I microtunnel dovranno attraversare i consolidamenti dei jet grouting eseguiti in fase 1.

In questa fase è necessario interrompere le condotte dell'acquedotto passanti a nord e a sud del ponte di via Merano; al fine di garantire tale servizio, si prevede di creare due collegamenti trasversali a est e a ovest di via Merano. La condotta di acquedotto posta ad ovest del nuovo rio, verrà derivata dall'adduttrice DN700 di via Bressanone e posata parallelamente al nuovo rio in area Fincantieri sulla sponda destra e infine collegata in via Merano

3.1.5.3 Fase 3

E' previsto il mantenimento di almeno tre corsie veicolari in via Merano durante le fasi di realizzazione del nuovo ponte. In quest'ottica si è reso necessario procedere all'occupazione, in quel tratto di strada, di entrambi i marciapiedi. Al fine di permettere il passaggio di pedoni e disabili da un lato all'altro del rio Molinassi, superando il cantiere ed il traffico in tutta sicurezza, verrà posizionata una passerella pedonabile/disabili tra la sezione 31 e 32. (vedi tavola D_01_021_5/5).

3.1.5.4 Fase 4

In questa fase verranno completati gli spostamenti dei cavi telefonici, presenti in via Merano, sul ponte metallico temporaneo costruito tra la sezione 29 e 30. La linea gas passante nel lato nord di via Merano verrà intercettata e fatta passare anch'essa sul ponte metallico temporaneo.

Al fine di poter allargare le corsie di marcia durante la fase di realizzazione dei vari conci del ponte di via Merano, si provvederà alla rimozione dei cordoli del marciapiede su entrambi i lati della via interessati dai lavori e alla fresatura del rialzo fino ad ottenere la quota del piano stradale.

Sul lato sud della via, si procederà allo smontaggio della tamponatura della prima campata della facciata dello stabilimento di Fincantieri e alla successiva demolizione del muro.

Terminata tale operazione verranno deviati temporaneamente i sottoservizi presenti sotto il marciapiede del lato sud di via Merano (due linee gas e una linea di MT) all'interno di Fincantieri nel tratto di rio Molinassi già completato (a sud della sezione 25); le linee deviate dovranno essere

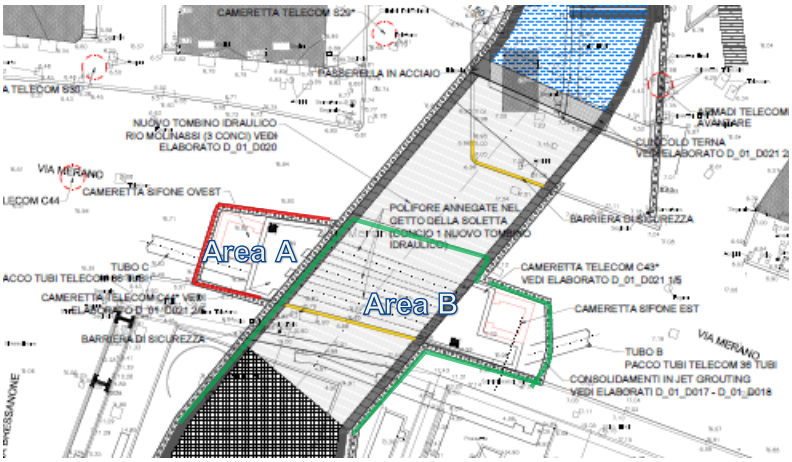
opportunamente protette e segnalate al fine di evitare interferenze con le lavorazioni successive di realizzazione del nuovo ponte di via Merano.

3.1.5.5 Fase 5

Una volta completati gli spostamenti dei sottoservizi presenti nel lato sud di via Merano è possibile iniziare le operazioni di realizzazione del primo concio del ponte di via Merano.

In particolare le fasi lavorative si articoleranno secondo il seguente ordine:

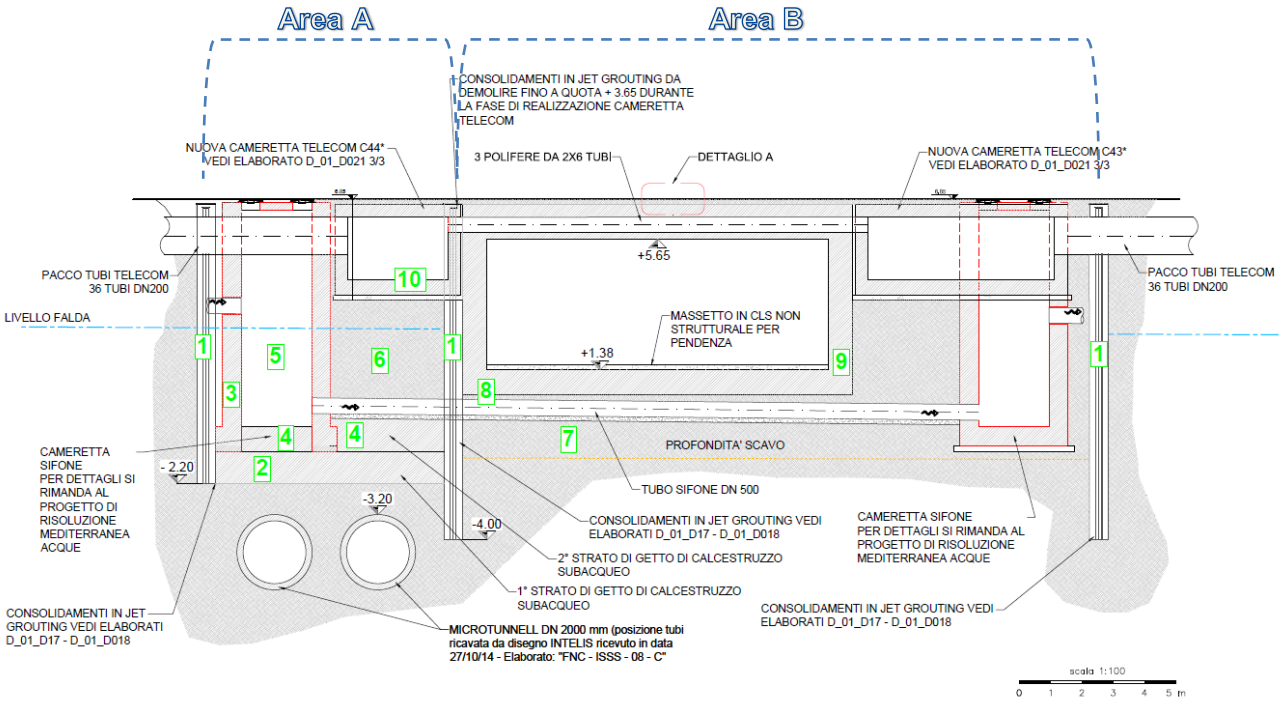
1. formazione di colonne di jetgrouting atte a sostenere gli scavi lungo il perimetro (indicato in tavola D_01_024) all'interno del quale è prevista la realizzazione di due camerette telecom, due camerette fognarie e il primo concio dello scatolare del rio Molinassi; data la presenza dei due DN 2000, realizzati in fase 2 per deviare i fasci di oleodotti esistenti mediante tecnica di microtunneling, sotto la cameretta del sifone fognario posta più ad ovest, il relativo jet grouting dovrà fermarsi a quota di -2.20. Questa profondità permette di non intersecare i fasci tubieri degli oleodotti, ma non è sufficiente ad intercettare lo strato delle argille e di conseguenza a non isolare lo scavo da infiltrazioni di acqua.



In particolare, nella figura a lato, si riporta:

- in rosso (delimita area A) il jetgrouting atto a sostenere gli scavi;

- in verde (delimita area B) il jetgrouting con finalità di sostegno degli scavi ed evitare l'ingresso della falda negli scavi mediante intersezione degli strati di argilla.



2. scavo all'interno dell'area A fino alla quota di -2.20 e getto di calcestruzzo in presenza d'acqua;
3. realizzazione della cameretta del sifone fognario fuoriterra, sollevamento e posizionamento all'interno dello scavo. La cameretta ha fondo aperto per poter essere inserita nello scavo in presenza d'acqua;
4. Getto di calcestruzzo in acqua sia sul fondo della cameretta e che ai lati esterni;
5. Aggottamento dell'acqua presente all'interno della cameretta del sifone fognario;
6. Riempimento scavo attorno alla cameretta del sifone fognario;
7. Scavo nell'area B fino alla quota di realizzazione della cameretta del sifone fognario.
8. Posa delle condotte del sifone fognario (2 DN500) – tratto in area A realizzato in perforazione mentre tratto in area B con scavo a cielo aperto;
9. Realizzazione del concio 1 dello scatolare del nuovo tratto del rio Molinassi, cameretta sifone e nuova cameretta telecom;
10. Realizzazione cameretta telecom in area A.

3.1.5.6 Fase 6

Prima di procedere con la realizzazione del secondo concio del ponte di via Merano, è possibile ripristinare nelle nuove camerette i cavi telefonici deviati precedentemente sul ponte metallico temporaneo, e, nelle condotte dedicate sulla soletta del tratto sud del nuovo ponte, le tubazioni gas ed il cavo di MT deviati all'interno di Fincantieri. Inoltre sarà possibile eseguire il collegamento dell'acquedotto sul lato sud del ponte per ripristinare la linea est-ovest.

Ristabiliti i sottoservizi nella parte sud del ponte di via Merano sarà possibile procedere con la realizzazione del secondo concio.

In particolare si procederà con:

1. Realizzazione dei consolidamenti degli scavi mediante formazione di colonne di jet grouting lungo il perimetro del secondo concio e completando il collegamento sulla sponda destra fino a raggiungere i consolidamenti effettuati in fase 1;
2. Demolizione del setto intermedio utilizzato per la realizzazione del primo concio;
3. Scavo all'interno del perimetro delimitato dai nuovi consolidamenti (fronte di avanzamento partendo dall'interno dello stabilimento di Fincantieri e procedendo all'interno dello scatolare precedentemente realizzato in modo da ridurre gli impatti sul traffico;
4. Costruzione del secondo concio del ponte (sottofondo, pareti e soletta).

3.1.5.7 Fase 7

Terminato il secondo concio che costituisce la parte nord del ponte di via Merano sarà possibile provvedere allo spostamento dei sottoservizi deviati sul ponte temporaneo (cavi telefonici e condotta gas), all'interno delle polifere predisposte nella soletta del ponte.

Successivamente sarà possibile iniziare i lavori di scavo nell'area occupata dall'edicola (incrocio fra via S.Alberto e via Merano) provvedendo alla demolizione del muro esistente della sponda destra del rio Molinassi.

Le operazioni di scavo e demolizione condotte all'interno dell'alveo del rio Molinassi, dovranno essere eseguite tenendo in considerazione gli eventuali fenomeni di precipitazione che possono verificarsi. Infatti, trattandosi di lavorazioni in alveo esistente, sarà necessario programmare le attività di cantiere settimanalmente, in modo da poter monitorare le previsioni meteo e completare le attività in tutta sicurezza prima del formarsi di un possibile evento di piena.

In questa prima fase di scavo all'interno del rio Molinassi, nella zona a nord del ponte di via Merano, è necessario prestare particolare attenzione al cavo terna esistente. Si tratta di un cavo ad olio fuori produzione che alimenta lo stabilimento di Fincantieri. Al fine di poter procedere con le operazioni di scavo e demolizione delle pareti del rio è necessario mettere in sicurezza tale cavo.

In quest'ottica, attraverso il coordinamento con i tecnici di Terna (per togliere tensione al cavo) e di Fincantieri (per definire il periodo migliore non interferente con le attività dello stabilimento), si procederà alla messa a nudo del cavo e la successiva realizzazione di una struttura metallica (vedi tavola D_01_021_2/5) in grado di sostenerlo durante le fasi di scavo.

3.1.5.8 Fase 8

Completati gli spostamenti dei sottoservizi sarà possibile smontare il ponte passacavi sul rio Molinassi esistente.

Successivamente si può procedere allo scavo per l'abbassamento del fondo del rio Molinassi secondo le quote di progetto e la realizzazione dei nuovi muri che costituiscono la sponda destra e sinistra dell'alveo fino alla sezione 31.

Trattandosi di lavorazioni in alveo esistente valgono le considerazioni di programmabilità delle lavorazioni descritte in fase 7.

A questo punto delle lavorazioni, l'alveo del rio Molinassi sarà completamente deviato nel nuovo percorso ed è quindi fondamentale aver completato le tratte di valle.

3.1.5.9 Fase 9

Prima di procedere con la sistemazione del fondo del rio Molinassi, a nord della sezione 31, è necessario ripristinare la viabilità pedonale a nord del ponte di via Merano. In questo modo si può procedere con lo smontaggio della passerella pedonabile/disabili e riattivare la viabilità pedonale originaria sul marciapiede.

Anche in questo caso per le lavorazioni in alveo esistente valgono le considerazioni di programmabilità delle attività descritte in fase 7.

Le operazioni di abbassamento del fondo alveo secondo le quote di progetto, necessitano operazioni di sottomurazione in corrispondenza dell'edificio del tabacchino (sponda destra) e della cabina elettrica Enel (sponda sinistra).

3.1.6 Viabilità

3.1.6.1 Area di via Merano

La sistemazione idraulica del rio Molinassi nel nodo di via Merano all'altezza tra piazza Claverino e via S.Alberto prevede la realizzazione di un nuovo ponte con dimensioni tali da permettere il passaggio della portata duecentennale garandendo gli idonei franchi di sicurezza.

La via Merano è una strada urbana con direzione est-ovest, a quattro corsie, due per senso di marcia, con una carreggiata, nei pressi dell'area oggetto di intervento, di larghezza pari a circa 15,00 m e che permette il flusso veicolare di scorrere a ovest del centro urbano di Genova.

All'altezza dell'area di intervento vi sono tre vie in direzione nord-sud ed in particolare:

- via S.Alberto: strada a senso unico in direzione nord e in cui vi è il passaggio della linea 51 degli autobus di Genova;
- via Galvani: strada a senso unico in direzione nord, che si immette in piazza C.Clavarino.
- Via Bressanone: strada chiusa che permette l'acceso ai piazzali di proprietà Coop, al parco ferroviario di RFI e alla zona sud dello stabilimento di Fincantieri.

Alla luce dello stato di fatto, la realizzazione del nuovo ponte di via Merano ricade in uno dei nodi più trafficati di Genova.

L'idea di realizzare il ponte di via Merano in tre distinti blocchi nasce dalla volontà di garantire per tutta la durata dei lavori:

- almeno tre corsie in via Merano lungo la direzione est-ovest;
- la non chiusura di via S.Alberto;
- la possibilità di far transitare l'autobus in via S.Alberto;
- la non chiusura di via Galvani
- l'accessibilità all'attività commerciale a nord di piazza Clavarino;
- la viabilità pedonale/disabili in sicurezza.

La parzializzazione della viabilità nel nodo di via Merano è riportata nelle tavole D_01_029_1/4; D_01_029_2/4; D_01_029_3/4; D_01_029_1/4.

3.1.6.2 Via Bressanone

L'accesso al cantiere per la realizzazione del tratto di rio Molinassi in area Fincantieri e a nord della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia (tratto di binari interrompibili e in dismissione), avverrà da via Bressanone.

I mezzi con materiali di scavo/demolizione da smaltire in discarica in uscita dalle due aree summenzionate, una volta percorsa via Bressanone, svolteranno a sinistra all'incrocio di via Merano in direzione autostrada casello di Genova-Pegli.

I mezzi con materiali di scavo da portare in cassa di colmata, una volta percorsa via Bressanone, svolteranno a sinistra all'incrocio di via Merano e successivamente, all'altezza dell'ingresso in area portuale svolteranno nuovamente a sinistra su via Ronchi fino a raggiungere le baie di stoccaggio materiali poste in corrispondenza della foce del nuovo alveo del rio Molinassi.

3.1.6.3 Via ronchi

Si tratta della strada che collega via Merano (circa all'altezza con l'uscita/ingresso dell'autostrada Genova Pegli) con l'ingresso all'area portuale di PortoPetroli.

Questa strada sarà utilizzata dai mezzi di lavoro per raggiungere le aree di realizzazione sia del manufatto a spinta sotto la linea ferroviaria Genova-Ventimiglia che della cassa di colmata.

In corrispondenza del manufatto a spinta sotto la line di binari della Genova-Ventimiglia verrà temporaneamente creata una viabilità di cantiere legata alla chiusura della via in corrispondenza del cantiere, così come descritto al paragrafo 3.1.2.2.

ALLEGATO 1: RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE CON ACQUEDOTTO/FOGNATURA/RETE GAS.

Comune di Genova

COMPUTO METRICO

OGGETTO: PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI
Risoluzione interferenze acquedotto, fognatura e rete gas

COMMITTENTE: Mediterranea delle Acque - Genova Reti Gas

Data, 30/09/2014

IL TECNICO

PriMus by Guido Cianciulli - copyright ACCA software S.p.A.

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							
	LAVORI A MISURA							
	FOGNATURA (SpCat 1) **FASE 1 (Cat 1)**							
1 11.02.0025.025	Tubi di PVC SN8 in barre da 5,0 o 6,0 m, completi di bicchiere e anello di tenuta UNI EN 1401 per scarichi interrati civili e industriali del diametro di: 250 mm, spessore 7,3 mm		70,00			70,00		
	SOMMANO m					70,00	17,55	1´228,50
2 46.04.0060.005.005	Solo posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: (per i materiali vedi cap. 11) per lavori di nuova costruzione del diametro di: fino a 250 mm Vedi voce n° 1 [m 70.00]					70,00		
	SOMMANO m					70,00	14,58	1´020,60
3 30.02.0050.010	Taglio di pavimentazione di sede stradale in conglomerato bituminoso eseguito con mezzo meccanico, valutato a m di taglio, per lavori eseguiti nell'ambito urbano, per singolo taglio: fino a 15 cm di spessore	2,00	70,00			140,00		
	SOMMANO m					140,00	9,35	1´309,00
4 30.02.0030.010.005	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano, sino ad una profondita' di 2 m dal piano di sbancamento o di campagna	0,25	70,00	1,000	2,200	38,50		
	SOMMANO m³					38,50	166,08	6´394,08
5 30.02.0030.010.010	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano per una profondita' da 2,01 a 4,00 m dal piano di sbancamento o di campagna	0,25	70,00	1,000	2,200	38,50		
	SOMMANO m³					38,50	341,69	13´155,07
6 30.02.0030.010.015	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito a macchina e a mano sino ad una profondita' di 4 m del piano di sbancamento o di campagna	0,25	70,00	1,000	2,200	38,50		
	A RIPORTARE					38,50		23´107,25

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					38,50		23´107,25
	SOMMANO m³					38,50	21,64	833,14
7 30.02.0036.020	Scavo in trincea a sezione obbligata per profondita' fino a 2,00 m, eseguito in centri urbani in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusi eventuali residui murari o cementizi di volume superiore a 0,2 m³, compresi i necessari puntellamenti, la ricerca di eventuali utenze, il sollevamento ai bordi dello scavo e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto dei materiali di risulta, compresa inoltre la rimozione delle eventuali pavimentazioni in genere, il taglio della asfaltatura, escluso il riempimento dello scavo e il rifacimento della pavimentazione a lastre e masselli: eseguito con mini escavatore.	0,25	70,00	1,000	2,200	38,50		
	SOMMANO m³					38,50	176,91	6´811,04
8 30.03.0040.010	Riempimento di scavi per canalizzazioni in genere, eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico compreso il necessario compattamento e la fornitura del materiale di riempimento, misurato sul volume effettivo di riempimento da eseguire: con ghiaia o pietrisco		70,00	1,000	0,500	35,00		
	SOMMANO m³					35,00	44,06	1´542,10
9 30.03.0030.020	Riempimento di scavi eseguiti per canalizzazioni in genere, eseguito con materiali provenienti dallo scavo stesso, convenientemente compattato, misurato sull'effettivo riempimento da eseguire: eseguito con mezzo meccanico . Vedi voce n° 4 [m³ 38.50] Vedi voce n° 8 [m³ 35.00]	4,00				154,00 -35,00		
	Sommano positivi m³ Sommano negativi m³					154,00 -35,00		
	SOMMANO m³					119,00	7,79	927,01
10 28.01.0125.005.010	Taglio a forza per la formazione di incastri, crene, sedi di appoggio, ecc., con utilizzo di piccolo martello pneumatico fino a 10 kg compreso gli eventuali ponteggi provvisori di servizio e il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto. Per ristrutturazioni totali su murature di: di calcestruzzo non armato passaggio attraverso muro d'argine		1,00	0,800	0,800	0,64		
	SOMMANO m³					0,64	2´139,69	1´369,40
11 32.03.0030.005.010	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio, confezionato con betoniera da 250 l, per fondazioni, escluse eventuali casseforme e ferri d'armatura. Per manutenzioni e/o restauri, posto in opera a mano senza l'ausilio di mezzi meccanici, confezionato con betoniera da 250 l, escluso eventuale scarriolamento dosato a 300 kg/m³ di cemento tipo 32.5. Vedi voce n° 10 [m³ 0.64]	2,00				1,28		
	SOMMANO m³					1,28	252,07	322,65
12 46.02.0020.005.005	Provvista e posa in opera di conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme C.N.R. e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate, nonche' ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte: per lavori							
	A RIPORTARE							34´912,59

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							34´912,59
	eseguiti nei centri urbani misurato in opera per strati di collegamento (binder) dello spessore medio finito e compresso di 4 cm							
			70,00	1,000		70,00		
	SOMMANO m²					70,00	18,76	1´313,20
13 46.02.0020.0 05.010	Provvista e posa in opera di conglomerato bituminoso confezionato con bitumi tradizionali e inerti rispondenti alle norme C.N.R. e secondo dosature del capitolato speciale d'appalto delle opere pubbliche; in opera compresa la pulizia del piano di posa mediante accurata scopatura e soffiatura a pressione, la fornitura e la spruzzatura di 0,600 kg per metro quadrato di emulsione bituminosa al 55% per l'ancoraggio; la stesa con idonee macchine finitrici e la cilindratura dell'impasto con rullo da 6-8 tonnellate, nonche' ogni altro onere per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte: per lavori eseguiti nei centri urbani sovrapprezzo all'articolo precedente per ogni cm in piu' oltre i primi 4							
			70,00	1,000	11,000	770,00		
	SOMMANO m²					770,00	2,28	1´755,60
14 21.04.0015.0 05	Pozzetti prefabbricati di calcestruzzo armato delle dimensioni di: 80x80x80 cm							
						5,00		
	SOMMANO nr					5,00	97,61	488,05
15 46.04.0075.0 15	Solo posa in opera di pozzetti di cls compreso intonaco interno a tenuta d'acqua escluso scavo, eventuale getto di calcestruzzo per rinfianco e piano di posa, per pozzetti delle dimensioni di: (per i materiali vedi cap. 21) 80x80x80 cm							
						5,00		
	SOMMANO nr					5,00	286,27	1´431,35
16 21.04.0020.0 05	Prolunghe di calcestruzzo armato per pozzetti delle dimensioni di: 80x80x80 cm							
						5,00		
	SOMMANO nr					5,00	84,31	421,55
17 21.04.0020.0 10	Prolunghe di calcestruzzo armato per pozzetti delle dimensioni di: 80x80x40 cm							
						5,00		
	SOMMANO nr					5,00	65,94	329,70
18 46.04.0080.0 15	Solo posa in opera di prolunghe per pozzetti prefabbricati di cls, compreso intonaco interno a tenuta d'acqua, escluso eventuale getto di rinfianco di calcestruzzo, delle dimensioni di: (per i materiali vedi cap. 21) 80x80 cm							
		10,00			2,000	20,00		
	SOMMANO nr					20,00	265,76	5´315,20
19 46.04.0070.0 05.005	Formazione di pozzetti per fognature in muratura di mattoni pieni e malta cementizia, dello spessore di 12 cm. Volume misurato v.p.p. sul perimetro esterno delle murature, escluso scavo, chiusino o bocca di chiavica: per lavori di nuove costruzioni e/o risttrutturazioni totali fino a 0,60 m³ In rio molinassi							
						1,00		
	SOMMANO m³					1,00	641,71	641,71
	A R I P O R T A R E							46´608,95

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							46´608,95
20 21.08.0050.0 20.010	Chiusini in fusione di ghisa a grafite sferoidale (norme UNI EN124). Classe D 400, carico di rottura 400 KN, telaio quadro coperchio circolare: tipo incernierato, lato telaio 850 mm, diametro coperchio 600 mm					5,00		
	SOMMANO nr					5,00	212,90	1´064,50
21 46.04.0090.0 07.015	Solo posa in opera di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso telaio convenientemente fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia additivata del peso di: (per i materiali vedi cap. 21) per lavori specifici e/o modesti in cantieri non attrezzati oltre 50 fino a 75 kg					5,00		
	SOMMANO nr					5,00	227,11	1´135,55
22 NP20	Adeguamento pozzetto esistente per collegamento con fognatura in progetto compreso taglio a forza dell muratura in c.a., posa della condotta di diametro pari a 500 mm, collegamento con la condotta esistente, sigillatura delle bucature ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.							
	SOMMANO a corpo					0,00	4´500,00	0,00
23 25.05.0020.0 10	Noleggio di motopompa autoadescante della portata di: da 501 a 1000 l					40,00		
	SOMMANO h					40,00	18,79	751,60
24 25.11.0010.0 20	Noleggio di autospurgo per pulizia di fognature, pozzi neri, fosse settiche, ecc., dotato delle necessarie attrezzature di aspirazione e getti di pulizia, compreso conducente e un operatore un minimo di 4 ore, corredato di botte della capacita' di: da 2,01 a 6,00 m³					8,00		
	SOMMANO h					8,00	151,91	1´215,28
25 26.01.0030.0 10	Trasporto alla pubblica discarica di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, eseguito con autocarro e misurato a volume effettivo di scavo o demolizione. Carico eseguito con mezzi meccanici. Escluso oneri di discarica: scavi in terra fino alla distanza di 1 km Vedi voce n° 8 [m³ 35.00] Vedi voce n° 9 [m³ 119.00]	2,00				35,00 238,00		
	SOMMANO m³					273,00	5,64	1´539,72
	FASE 2 - (Fase 5 generale) (Cat 2) **Collettore (SbCat 1)**							
26 11.02.0025.0 40	Tubi di PVC SN8 in barre da 5,0 o 6,0 m, completi di bicchiere e anello di tenuta UNI EN 1401 per scarichi interrati civili e industriali del diametro di: 500 mm, spessore 14,6 mm		38,00			38,00		
	SOMMANO m					38,00	72,79	2´766,02
27 46.04.0060.0	Solo posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la							
	A R I P O R T A R E							55´081,62

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							55´081,62
05.015	sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: (per i materiali vedi cap. 11) per lavori di nuova costruzione del diametro di: 500 a 630 mm		38,00			38,00		
	SOMMANO m					38,00	26,90	1´022,20
28 11.02.0025.025	Tubi di PVC SN8 in barre da 5,0 o 6,0 m, completi di bicchiere e anello di tenuta UNI EN 1401 per scarichi interrati civili e industriali del diametro di: 250 mm, spessore 7,3 mm		9,00			9,00		
	SOMMANO m					9,00	17,55	157,95
29 46.04.0060.005	Solo posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: (per i materiali vedi cap. 11) per lavori di nuova costruzione del diametro di: fino a 250 mm Vedi voce n° 28 [m 9.00]					9,00		
	SOMMANO m					9,00	14,58	131,22
30 30.02.0050.010	Taglio di pavimentazione di sede stradale in conglomerato bituminoso eseguito con mezzo meccanico, valutato a m di taglio, per lavori eseguiti nell'ambito urbano, per singolo taglio: fino a 15 cm di spessore	2,00	47,00			94,00		
	SOMMANO m					94,00	9,35	878,90
31 30.02.0030.010.005	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano, sino ad una profondita' di 2 m dal piano di sbancamento o di campagna	0,50	47,00	1,000	2,200	51,70		
	SOMMANO m³					51,70	166,08	8´586,34
32 30.02.0030.010.010	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano per una profondita' da 2,01 a 4,00 m dal piano di sbancamento o di campagna	0,50	47,00	1,000	2,200	51,70		
	SOMMANO m³					51,70	341,69	17´665,37
33 28.01.0125.005.010	Taglio a forza per la formazione di incastri, crene, sedi di appoggio, ecc., con utilizzo di piccolo martello pneumatico fino a 10 kg compreso gli eventuali ponteggi provvisori di servizio e il calo in basso e il carico su qualsiasi mezzo di trasporto. Per ristrutturazioni totali su murature di: di calcestruzzo non armato Innesto in pozzetti esistenti	4,00	0,80	0,400	0,800	1,02		
	A RIPORTARE					1,02		83´523,60

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					1,02		83´523,60
	SOMMANO m³					1,02	2´139,69	2´182,48
34 32.03.0030.0 05.010	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio, confezionato con betoniera da 250 l, per fondazioni, escluse eventuali casseforme e ferri d'armatura. Per manutenzioni e/o restauri, posto in opera a mano senza l'ausilio di mezzi meccanici, confezionato con betoniera da 250 l, escluso eventuale scarriolamento dosato a 300 kg/m³ di cemento tipo 32.5.							
	Vedi voce n° 33 [m³ 1.02]					1,02		
	chiusura tubazioni sifone esistente	2,00	0,50	1,000		1,00		
	SOMMANO m³					2,02	252,07	509,18
35 30.03.0040.0 10	Riempimento di scavi per canalizzazioni in genere, eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico compreso il necessario compattamento e la fornitura del materiale di riempimento, misurato sul volume effettivo di riempimento da eseguire: con ghiaia o pietrisco							
		47,00		1,000	0,700	32,90		
	SOMMANO m³					32,90	44,06	1´449,57
36 30.03.0030.0 20	Riempimento di scavi eseguiti per canalizzazioni in genere, eseguito con materiali provenienti dallo scavo stesso, convenientemente compattato, misurato sull'effettivo riempimento da eseguire: eseguito con mezzo meccanico .							
	Vedi voce n° 31 [m³ 51.70]					51,70		
	Vedi voce n° 32 [m³ 51.70]					51,70		
	Vedi voce n° 35 [m³ 32.90]					-32,90		
	Sommano positivi m³					103,40		
	Sommano negativi m³					-32,90		
	SOMMANO m³					70,50	7,79	549,20
37 NP20	Adeguamento pozzetto esistente per collegamento con fognatura in progetto compreso taglio a forza dell muratura in c.a., posa della condotta di diametro pari a 500 mm, collegamento con la condotta esistente, sigillatura delle bucature ed ogni altro onere per dare il lavoro finito a regola d'arte.							
						2,00		
	SOMMANO a corpo					2,00	4´500,00	9´000,00
38 25.05.0020.0 10	Noleggio di motopompa autoadescante della portata di: da 501 a 1000 l							
						40,00		
	SOMMANO h					40,00	18,79	751,60
39 25.11.0010.0 20	Noleggio di autospurgo per pulizia di fognature, pozzi neri, fosse settiche, ecc., dotato delle necessarie attrezzature di aspirazione e getti di pulizia, compreso conducente e un operatore un minimo di 4 ore, corredato di botte della capacita' di: da 2,01 a 6,00 m³							
						16,00		
	SOMMANO h					16,00	151,91	2´430,56
40 26.01.0030.0 10	Trasporto alla pubblica discarica di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, eseguito con autocarro e misurato a volume effettivo di scavo o demolizione. Carico eseguito con mezzi meccanici. Escluso oneri di discarica: scavi in terra fino alla distanza di 1 km							
	Vedi voce n° 35 [m³ 32.90]					32,90		
	A RIPORTARE					32,90		100´396,19

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					32,90		100´396,19
	SOMMANO m³					32,90	5,64	185,56
	Sifone (SbCat 2)							
41 27.02.0010.0 35.005	Conglomerato cementizio a prestazione garantita per impieghi strutturali, misurato in opera compattato e rifinito per lavori di nuova costruzione o ristrutturazione totale, consistenza S4 Classe di esposizione X D2 (bagnato raramente asciutto), classe di resistenza: Rck 40 N/mm²							
	pareti verticali *(lung.=3*4)	2,00	12,00	0,600	7,150	102,96		
	soletta di fondo *(lung.=2,25*2,25)	2,00	5,06	0,600		6,07		
	soletta intermedia *(lung.=2,25*2,25)	2,00	5,06	0,250		2,53		
	soletta superiore *(lung.=2,25*2,25)	2,00	5,06	0,400		4,05		
	Balcone ispezione *(lung.=1,5*1,5)	2,00	2,25	0,250		1,13		
	SOMMANO m³					116,74	127,45	14´878,51
42 32.03.0080.0 10	Solo posa in opera di conglomerato cementizio, per strutture armate in elevazione quali travi, pilastri, solette piene, compresi eventuali oneri per accelerazione di maturazione, compresa la vibratura, con l'ausilio di mezzi meccanici di sollevamento, escluso casseforme ed acciaio.(per i materiali v. cap. 27) Per nuove costruzioni in cantieri accessibili con motrice							
	Vedi voce n° 41 [m³ 116.74]					116,74		
	SOMMANO m³					116,74	54,90	6´409,03
43 32.01.0020.0 05.030	Provvista e posa in opera di casseforme di legname o pannelli, compresi gli oneri di esecuzione a campioni e/o di ripresa in armatura in funzione delle fasi di getto, compreso disarmo e pulizia del legname: per nuove costruzioni e ristrutturazioni totali per cantieri accessibili con motrice per murature in elevazione							
		8,00		2,500	7,200	144,00		
	SOMMANO m²					144,00	45,06	6´488,64
44 32.01.0030.0 05.020	Provvista e posa in opera di armature provvisorie di legname o pannelli, rette o curve, per solai a nervature parallele in calcestruzzo e laterizio e/o solette piene, gettati in opera per altezze fino a 4,00 m dal piano di posa dei puntelli, compreso il disarmo e la pulizia del legname, per cantieri accessibili con motrice. per nuove costruzioni: per solette piene							
		2,00	2,25	2,250	2,000	20,25		
	SOMMANO m²					20,25	45,79	927,25
45 32.02.0010.0 10.010	Fornitura, lavorazione e posa in opera di acciaio per cemento armato, inclusi gli sfridi di lavorazione, per cantieri accessibili con motrice: per strutture di nuova costruzione: acciaio ad aderenza migliorata, controllato in stabilimento, B 450 a (ex FE B 44 K)							
	Vedi voce n° 41 [m³ 116.74]	120,00				14´008,80		
	SOMMANO Kg					14´008,80	1,64	22´974,43
46 21.08.0050.0 20.010	Chiusini in fusione di ghisa a grafite sferoidale (norme UNI EN124). Classe D 400, carico di rottura 400 KN, telaio quadro coperchio circolare: tipo incernierato, lato telaio 850 mm, diametro coperchio 600 mm							
						2,00		
	SOMMANO nr					2,00	212,90	425,80
	A RIPORTARE							152´685,41

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							152´685,41
47 21.08.0020.0 30.060	Chiusini di ghisa a grafite lamellare perlitica (norme UNI EN 124 e 1561). Classe B 125, carico di rottura 12,5 t, tipo ermetico, con ispezione: telaio quadro lato 700/600 mm circa					4,00		
	SOMMANO nr					4,00	150,92	603,68
48 46.04.0090.0 07.015	Solo posa in opera di chiusini e caditoie in fusione di ghisa a grafite lamellare o sferoidale, compreso telaio convenientemente fissato alla muratura del pozzetto con malta cementizia additivata del peso di: (per i materiali vedi cap. 21) per lavori specifici e/o modesti in cantieri non attrezzati oltre 50 fino a 75 kg					6,00		
	SOMMANO nr					6,00	227,11	1´362,66
49 NP01	Fornitura e posa di paratoia in acciaio INOX DN 500					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	8´600,00	34´400,00
50 NP02	Realizzazione di tubo canale realizzato in acciaio di diametro pari a 500 mm con deviazione a Y e flange per installazione paratoie					2,00		
	SOMMANO a corpo					2,00	1´650,00	3´300,00
51 NP03	Realizzazione pezzo speciale in acciaio verniciata internamete con resina epox ed esternamete con rivestimento bituminoso pesante, costituito da curva DN 500 ad ampio raggio e innesto con tappo, completo di flange PN 10 per collegamento con tubazione in acciaio					4,00		
	SOMMANO a corpo					4,00	3´700,00	14´800,00
52 NP04	Realizzazione di scala alla marinara e di ringhiera in balcone d'ispezione					2,00		
	SOMMANO a corpo					2,00	1´500,00	3´000,00
53 72.08.0020.0 65	Tubi in acciaio saldati per acquedotti norma UNI 6363/84, con rivestimento esterno di polietilene estruso triplo strato, conforme alle norme UNI 9099, rivestimento interno di resine epossidiche senza solventi idoneo al contatto con l'acqua, conforme alle vigenti disposizioni ministeriali, del diametro nominale interno di: 500 mm	2,00	26,00			52,00		
	SOMMANO m					52,00	159,98	8´318,96
54 NP05	Solo posa in opera di tubazioni di acciaio, poste in opera in apposito scavo, escluso il rivestimento delle giunzioni, le prove di tenuta, lo scavo, la formazione del piano di posa e del reinterro:per condotte del diametro di 500 mm Vedi voce n° 53 [m 52.00]					52,00		
	SOMMANO m					52,00	250,00	13´000,00
	Via Ronchi (Cat 5)							
55	Tubi spiralati PEAD per condotte di scarico civile e industriale non in							
	A RIPORTARE							231´470,71

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							231´470,71
11.07.0040.010.030	pressione conformi alla normativa DIN 16961, tipo: SN4 del diametro interno di: 1500 mm		80,00			80,00		
	SOMMANO m					80,00	885,50	70´840,00
56 46.04.0060.005.020	Solo posa in opera di tubazioni di pvc per fognature stradali, posto in opera su massetto di calcestruzzo, questo escluso, compresa la sigillatura dei giunti con apposito sigillante, escluso scavo, rinfianco e reinterro. Gli eventuali pezzi speciali saranno valutati pari a 1,00 m di tubo di pari diametro: (per i materiali vedi cap. 11) per lavori di nuova costruzione del diametro di: oltre 630 fino a 1200 mm		80,00			80,00		
	SOMMANO m					80,00	62,06	4´964,80
57 30.02.0030.010.015	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito a macchina e a mano sino ad una profondita' di 4 m del piano di sbancamento o di campagna		80,00	2,000	2,300	368,00		
	SOMMANO m³					368,00	21,64	7´963,52
58 30.03.0030.020	Riempimento di scavi eseguiti per canalizzazioni in genere, eseguito con materiali provenienti dallo scavo stesso, convenientemente compattato, misurato sull'effettivo riempimento da eseguire: eseguito con mezzo meccanico .		80,00	2,000	1,000	160,00		
	SOMMANO m³					160,00	7,79	1´246,40
59 46.04.0070.005.015	Formazione di pozzetti per fognature in muratura di mattoni pieni e malta cementizia, dello spessore di 12 cm. Volume misurato v.p.p. sul perimetro esterno delle murature, escluso scavo, chiusino o bocca di chiavica: per lavori di nuove costruzioni e/o risttrutturazioni totali da 0,91 a 1,15 m³		2,00	2,500	2,500	12,50		
	SOMMANO m³					12,50	523,04	6´538,00
	ACQUEDOTTO (SpCat 2) **Via Merano (Cat 3)**							
60 30.02.0050.010	Taglio di pavimentazione di sede stradale in conglomerato bituminoso eseguito con mezzo meccanico, valutato a m di taglio, per lavori eseguiti nell'ambito urbano, per singolo taglio: fino a 15 cm di spessore	4,00	22,00			88,00		
	SOMMANO m					88,00	9,35	822,80
61 30.02.0030.010.005	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano, sino ad una profondita' di 2 m							
	A R I P O R T A R E							323´846,23

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							323´846,23
	dal piano di sbancamento o di campagna	0,50	44,00	0,800	1,300	22,88		
	SOMMANO m³					22,88	166,08	3´799,91
62 30.02.0030.0 10.010	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano per una profondita' da 2,01 a 4,00 m dal piano di sbancamento o di campagna	0,50	44,00	0,800	1,300	22,88		
	SOMMANO m³					22,88	341,69	7´817,87
63 11.06.0050.0 05.030	Tubi di ghisa sferoidale centrifugati e ricotti, conforme alle norme UNI EN 545/2010, con rivestimento interno di malta di cemento d'altoforno applicata per centrifugazione per condotte d'acqua potabile, corredati di giunto rapido conforme alle norme UNI 9163: rivestimento esterno realizzato in lega di zinco alluminio in ragione di 400 g/m², finitura con vernice epossidica del diametro di: 200 mm		20,00			20,00		
	SOMMANO m					20,00	60,78	1´215,60
64 11.06.0055.0 10.030	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla norma UNI 9164 tipo: TE a tre bicchieri del diametro di: 200 mm					2,00		
	SOMMANO nr					2,00	479,42	958,84
65 11.06.0055.0 15.030	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla norma UNI 9164 tipo: Curve a due bicchieri con curvature a 1/4 - 1/8 - 1/16 - 1/32, del diametro di: 200 mm					2,00		
	SOMMANO nr					2,00	236,47	472,94
66 46.05.0030.0 05.020	Solo posa in opera di tubazioni di ghisa sferoidale centrifugati e ricotti per condotte di acqua potabile, corredati di giunto rapido, posti in apposito scavo questo escluso, compresa la formazione di letto di posa ed il rinfianco di sabbia. (per i materiali vedi cap. 11) Per pose non inferiori a 150 metri ed in cantieri accessibili con motrice del diametro nominale di: 200 mm. Vedi voce n° 63 [m 20.00] Pezzi speciali	2,00	4,00			20,00 8,00		
	SOMMANO m					28,00	30,46	852,88
67 11.06.0050.0 05.040	Tubi di ghisa sferoidale centrifugati e ricotti, conforme alle norme UNI EN 545/2010, con rivestimento interno di malta di cemento d'altoforno applicata per centrifugazione per condotte d'acqua potabile, corredati di giunto rapido conforme alle norme UNI 9163: rivestimento esterno realizzato in lega di zinco alluminio in ragione di 400 g/m², finitura con vernice epossidica del diametro di: 300 mm tratto in Via Merano collegamento con Via Bressanone		25,00 220,00			25,00 220,00		
	SOMMANO m					245,00	97,99	24´007,55
68	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla							
	A R I P O R T A R E							362´971,82

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							362´971,82
11.06.0055.005.040	norma UNI 9164 tipo: TE a due bicchieri e diramazione ridotta a flangia del diametro di: 300 mm					4,00		
	SOMMANO nr					4,00	835,07	3´340,28
69 11.06.0055.025.030	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla norma UNI 9164 tipo: Riduzione a due bicchieri del diametro da: 250 mm a 200 mm					2,00		
	SOMMANO nr					2,00	415,11	830,22
70 11.06.0055.015.040	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla norma UNI 9164 tipo: Curve a due bicchieri con curvature a 1/4 - 1/8 - 1/16 - 1/32, del diametro di: 300 mm					4,00		
	SOMMANO nr					4,00	513,86	2´055,44
71 11.06.0055.025.035	Pezzi speciali di ghisa per tubazioni per acqua potabile conforme alla norma UNI 9164 tipo: Riduzione a due bicchieri del diametro da: 300 mm a 250 mm					3,00		
	SOMMANO nr					3,00	445,22	1´335,66
72 46.05.0030.005.025	Solo posa in opera di tubazioni di ghisa sferoidale centrifugati e ricotti per condotte di acqua potabile, corredati di giunto rapido, posti in apposito scavo questo escluso, compresa la formazione di letto di posa ed il rinfianco di sabbia. (per i materiali vedi cap. 11) Per pose non inferiori a 150 metri ed in cantieri accessibili con motrice del diametro nominale di: 250 e 300 mm.							
	Vedi voce n° 67 [m 245.00]					245,00		
	Pezzi speciali	2,00	13,00			26,00		
	SOMMANO m					271,00	43,51	11´791,21
73 32.03.0030.005.010	Provvista e posa in opera di conglomerato cementizio, confezionato con betoniera da 250 l, per fondazioni, escluse eventuali casseforme e ferri d'armatura. Per manutenzioni e/o restauri, posto in opera a mano senza l'ausilio di mezzi meccanici, confezionato con betoniera da 250 l, escluso eventuale scarriolamento dosato a 300 kg/m³ di cemento tipo 32.5.							
	Blocchi d'ancoraggio	6,00	1,00	1,000	1,000	6,00		
	SOMMANO m³					6,00	252,07	1´512,42
74 72.08.0020.045	Tubi in acciaio saldati per acquedotti norma UNI 6363/84, con rivestimento esterno di polietilene estruso triplo strato, conforme alle norme UNI 9099, rivestimento interno di resine epossidiche senza solventi idoneo al contatto con l'acqua, conforme alle vigenti disposizioni ministeriali, del diametro nominale interno di: 300 mm							
			45,00			45,00		
	SOMMANO m					45,00	98,75	4´443,75
75 NP14	Fornitura e posa di tubazioni di acciaio da utilizzare come controtubo da posare nella soletta del ponte di Via Merano							
	DN 400	2,00	18,00		62,000	2´232,00		
	SOMMANO kg					2´232,00	3,50	7´812,00
	A RIPORTARE							396´092,80

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							396´092,80
76 46.05.0010.0 10.025	Solo posa in opera di tubazioni di acciaio , poste in opera in apposito scavo, escluso il rivestimento delle giunzioni, le prove di tenuta, lo scavo, la formazione del piano di posa e del reinterro: (per i materiali vedi cap. 72) per condotte del diametro di: del diametro oltre 250 fino a 300 mm		45,00			45,00		
	SOMMANO m					45,00	160,85	7´238,25
77 NP11	Fornitura e posa di flangia cieca in acciaio DN 300					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	400,00	800,00
78 30.03.0040.0 10	Riempimento di scavi per canalizzazioni in genere, eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico compreso il necessario compattamento e la fornitura del materiale di riempimento, misurato sul volume effettivo di riempimento da eseguire: con ghiaia o pietrisco		44,00	0,800	0,500	17,60		
	SOMMANO m³					17,60	44,06	775,46
79 30.03.0030.0 20	Riempimento di scavi eseguiti per canalizzazioni in genere, eseguito con materiali provenienti dallo scavo stesso, convenientemente compattato, misurato sull'effettivo riempimento da eseguire: eseguito con mezzo meccanico .		44,00	0,800	0,700	24,64		
	SOMMANO m³					24,64	7,79	191,95
80 NP09	Fornitura e posa di valvola a saracinesca da interro per acqua a cuneo gommato in ghisa sferoidale (Pressione di esercizio PFA 16, Diametro Nominale 200 mm), comprensiva di asta di manovra in acciaio con verniciatura bituminosa, cappellotto in ghisa e manicotto in bronzo, quadro di giunzione compatibile con le dimensioni delle valvole, tubo riparatore, campana, rondella guida asta in PVC o polietilene, chiusino stradale per allaccio in ghisa lamellare classe D400: diametro base telaio 220 mm, altezza 200 mm, diametro coperchio 120 mm, predisposto per regolazione telescopica in funzione del livello del piano stradale con inserimento di anelli distanziatori di 20/30 mm, comprensivo di flange e cartelle di collegamento con la condotta il tutto realizzato a regola d'arte					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	1´800,00	3´600,00
81 NP10	Fornitura e posa di valvola a saracinesca da interro per acqua a cuneo gommato in ghisa sferoidale (Pressione di esercizio PFA 16, Diametro Nominale 300 mm), comprensiva di asta di manovra in acciaio con verniciatura bituminosa, cappellotto in ghisa e manicotto in bronzo, quadro di giunzione compatibile con le dimensioni delle valvole, tubo riparatore, campana, rondella guida asta in PVC o polietilene, chiusino stradale per allaccio in ghisa lamellare classe D400: diametro base telaio 220 mm, altezza 200 mm, diametro coperchio 120 mm, predisposto per regolazione telescopica in funzione del livello del piano stradale con inserimento di anelli distanziatori di 20/30 mm, comprensivo di flange e cartelle di collegamento con la condotta il tutto realizzato a regola d'arte					7,00		
	SOMMANO cadauno					7,00	2´950,00	20´650,00
82	Trasporto alla pubblica discarica di materiali di risulta da scavi e/o							
	A R I P O R T A R E							429´348,46

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							429´348,46
26.01.0030.010	demolizioni, eseguito con autocarro e misurato a volume effettivo di scavo o demolizione. Carico eseguito con mezzi meccanici. Escluso oneri di discarica: scavi in terra fino alla distanza di 1 km		44,00	0,800	0,500	17,60		
	SOMMANO m³					17,60	5,64	99,26
	Via Bressanone (Cat 4)							
83 30.02.0030.010.015	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito a macchina e a mano sino ad una profondita' di 4 m del piano di sbancamento o di campagna		20,00	2,000	1,500	60,00		
	SOMMANO m³					60,00	21,64	1´298,40
84 NP06	Fornitura di tubazione in acciaio 762x9.5 mm LSAW secondo API 5L Gr.B estremità smussate lg. 10-12.5 m, rivestimento interno in vernice epossidica per alimenti sp. 250 micron secondo D.M. 174/04, rivestimento esterno in poliuretano sec. EN 10290 CI b.					55,00		
	SOMMANO m					55,00	417,45	22´959,75
85 NP08	Fornitura curva 90° LR in acciaio al carbonio DN 750 senza saldature WPB CH STD spessore 9.52 mm con vernice nera antiruggine.					4,00		
	SOMMANO cadauno					4,00	3´124,55	12´498,20
86 NP07	Solo posa in opera di tubazioni di acciaio saldate per acquedotti come da progetto compresi pezzi speciali, posto in opera in apposito scavo, compreso il rivestimento delle giunzioni, le saldature, il collegamento con la rete esistente e gli oneri necessari per la continuità della protezione catodica, escluse eventuali prove di tenuta, lo scavo, la formazione del piano di posa e del reinterro: per condotte del diametro 750 mm.							
	Tubazione					55,00		
	Curve	2,00	4,00			8,00		
	SOMMANO m					63,00	420,00	26´460,00
87 30.03.0040.010	Riempimento di scavi per canalizzazioni in genere, eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico compreso il necessario compattamento e la fornitura del materiale di riempimento, misurato sul volume effettivo di riempimento da eseguire: con ghiaia o pietrisco		55,00	1,500	1,000	82,50		
	SOMMANO m³					82,50	44,06	3´634,95
	GASDOTTO (SpCat 3) **Via Merano (Cat 3)**							
88 30.02.0050.010	Taglio di pavimentazione di sede stradale in conglomerato bituminoso eseguito con mezzo meccanico, valutato a m di taglio, per lavori eseguiti nell'ambito urbano, per singolo taglio: fino a 15 cm di spessore							
	A RIPORTARE							496´299,02

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							496´299,02
		2,00	20,00			40,00		
	SOMMANO m					40,00	9,35	374,00
89 30.02.0030.0 10.010	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano per una profondita' da 2,01 a 4,00 m dal piano di sbancamento o di campagna							
		0,50	20,00	0,800	1,300	10,40		
	SOMMANO m³					10,40	341,69	3´553,58
90 30.02.0030.0 10.005	Scavo di fondazione a sezione ristretta o a pozzo anche per condotte in genere in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, esclusa la roccia dura da martellone e da mina compreso gli eventuali trovanti di volume non superiore a 0,200 m³ ognuno, comprese le puntellature occorrenti nonche' il sollevamento ai bordi dello scavo dei materiali di risulta. Per nuove costruzioni e/o manutenzioni e/o restauro eseguito interamente a mano, sino ad una profondita' di 2 m dal piano di sbancamento o di campagna							
		0,50	20,00	0,800	1,300	10,40		
	SOMMANO m³					10,40	166,08	1´727,23
91 72.09.0010.0 40	Tubi di acciaio saldati per metanodotti EN 10208 con rivestimento esterno di polietilene estruso, triplo strato UNI 9099, del diametro interno di: diametro nominale 250 mm							
	Provvisorio monte		45,00			45,00		
	provvisorio valle		60,00			60,00		
	definitivo		45,00			45,00		
	SOMMANO m					150,00	66,18	9´927,00
92 72.09.0010.0 50	Tubi di acciaio saldati per metanodotti EN 10208 con rivestimento esterno di polietilene estruso, triplo strato UNI 9099, del diametro interno di: diametro nominale 350 mm							
			60,00			60,00		
	SOMMANO m					60,00	99,76	5´985,60
93 46.05.0010.0 10.025	Solo posa in opera di tubazioni di acciaio , poste in opera in apposito scavo, escluso il rivestimento delle giunzioni, le prove di tenuta, lo scavo, la formazione del piano di posa e del reinterro: (per i materiali vedi cap. 72) per condotte del diametro di: del diametro oltre 250 fino a 300 mm							
	Vedi voce n° 91 [m 150.00]					150,00		
	Vedi voce n° 92 [m 60.00]					60,00		
	SOMMANO m					210,00	160,85	33´778,50
94 11.07.0020.0 10.088	Tubi di polietilene PE GAS per condotte gas naturale con righe gialle coestruse tipo: S 5 alta densità del diametro di: 400 mm, spessore 36,4 mm							
			18,00			18,00		
	SOMMANO m					18,00	173,13	3´116,34
95 46.05.0050.0	Solo posa in opera di tubazioni di polietilene nero con striscia gialla coestrusa per gasdotti, conforme a norma UNI/ISO 4437, compreso							
	A RIPORTARE							554´761,27

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO							554´761,27
30	letto di sabbia, escluso lo scavo e il reinterro del diametro di: (per i materiali vedi cap. 11) oltre 355 fino a 450 mm Vedi voce n° 94 [m 18.00]					18,00		
	SOMMANO m					18,00	48,53	873,54
96 11.07.0020.010.083	Tubi di polietilene PE GAS per condotte gas naturale con righe gialle coestruse tipo: S 5 alta densità del diametro di: 315 mm, spessore 28,6 mm		25,00			25,00		
	SOMMANO m					25,00	105,01	2´625,25
97 46.05.0050.025	Solo posa in opera di tubazioni di polietilene nero con striscia gialla coestrusa per gasdotti, conforme a norma UNI/ISO 4437, compreso letto di sabbia, escluso lo scavo e il reinterro del diametro di: (per i materiali vedi cap. 11) oltre 250 fino a 355 mm Vedi voce n° 96 [m 25.00]					25,00		
	SOMMANO m					25,00	43,35	1´083,75
98 30.03.0040.010	Riempimento di scavi per canalizzazioni in genere, eseguito con l'ausilio di mezzo meccanico compreso il necessario compattamento e la fornitura del materiale di riempimento, misurato sul volume effettivo di riempimento da eseguire: con ghiaia o pietrisco		20,00	0,800	1,000	16,00		
	SOMMANO m³					16,00	44,06	704,96
99 NP12	Fornitura e posa di flangia e codolo lungo di collegamento a tubazione in PEAD, DN 300					8,00		
	SOMMANO cadauno					8,00	340,00	2´720,00
100 NP13	Fornitura e posa di flangia e codolo lungo di collegamento a tubazione in PEAD, DN 400					6,00		
	SOMMANO cadauno					6,00	560,00	3´360,00
101 NP14	Fornitura e posa di tubazioni di acciaio da utilizzare come controtubo da posare nella soletta del ponte di Via Merano DN 350 DN 400	2,00	22,00 22,00		55,000 62,000	2´420,00 1´364,00		
	SOMMANO kg					3´784,00	3,50	13´244,00
102 NP15	Fornitura e posa di valvola a saracinesca da interro per gas a cuneo gommato in ghisa sferoidale (Pressione di esercizio PFA 16, Diametro Nominale 250 mm), da posare interrata con pozzetto 60x 60 cm per testa valvola completo di fornitura e posa di chiusino D400 incluso, comprensivo di flange e cartelle di collegamento con la condotta il tutto realizzato a regola d'arte					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	4´300,00	8´600,00
103 NP16	Fornitura e posa di valvola a saracinesca da interro per gas a cuneo gommato in ghisa sferoidale (Pressione di esercizio PFA 16, Diametro Nominale 300 mm), da posare interrata con pozzetto 60x 60 cm per testa valvola completo di fornitura e posa di chiusino D400 incluso,							
	A RIPORTARE							587´972,77

Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	R I P O R T O							587´972,77
	comprensivo di flange e cartelle di collegamento con la condotta il tutto realizzato a regola d'arte					3,00		
	SOMMANO cadauno					3,00	5´600,00	16´800,00
104 NP17	Fornitura e posa di valvola a saracinesca da interro per gas a cuneo gommato in ghisa sferoidale (Pressione di esercizio PFA 16, Diametro Nominale 400 mm), da posare interrata con pozzetto 60x 60 cm per testa valvola completo di fornitura e posa di chiusino D400 incluso, comprensivo di flange e cartelle di collegamento con la condotta il tutto realizzato a regola d'arte					2,00		
	SOMMANO cadauno					2,00	7´500,00	15´000,00
105 NP18	Fornitura e posa curva in acciaio DN 250					12,00		
	SOMMANO cadauno					12,00	250,00	3´000,00
106 NP19	Fornitura e posa curva in acciaio DN 350					6,00		
	SOMMANO cadauno					6,00	625,00	3´750,00
107 26.01.0030.010	Trasporto alla pubblica discarica di materiali di risulta da scavi e/o demolizioni, eseguito con autocarro e misurato a volume effettivo di scavo o demolizione. Carico eseguito con mezzi meccanici. Escluso oneri di discarica: scavi in terra fino alla distanza di 1 km		20,00	0,800	0,500	8,00		
	SOMMANO m³					8,00	5,64	45,12
	Parziale LAVORI A MISURA euro							626´567,89
	T O T A L E euro							626´567,89
	A R I P O R T A R E							

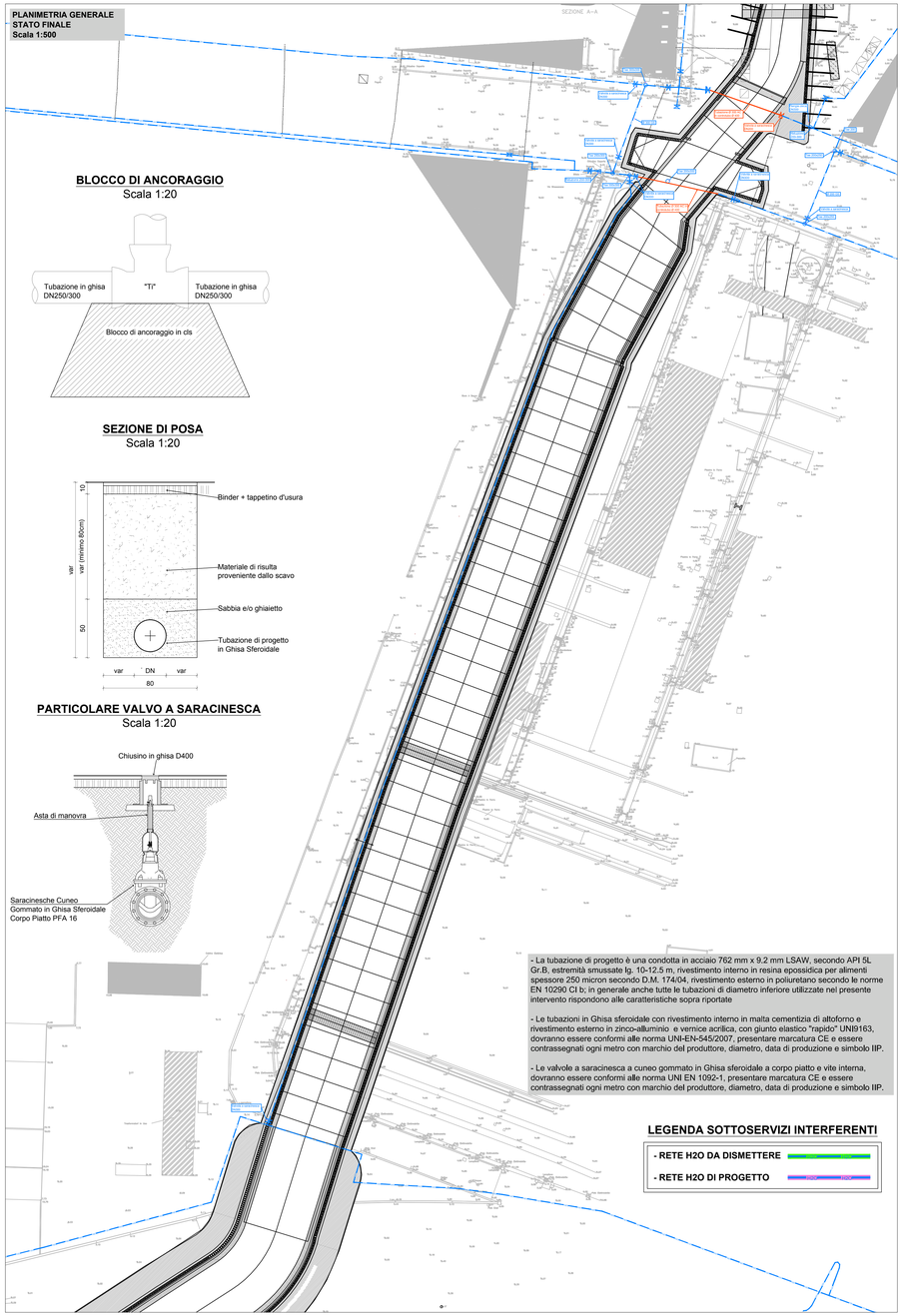
Prog. Codice	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	IMPORTI TOTALE	incid. %
	R I P O R T O		
	Riepilogo Strutturale CATEGORIE		
M	**LAVORI A MISURA euro**	626´567,89	100,000
M:001	FOGNATURA euro	323´023,43	51,554
M:001.001	FASE 1 euro	52´315,60	8,350
M:001.002	FASE 2 - (Fase 5 generale) euro	179´155,11	28,593
M:001.002.001	Collettore euro	48´266,15	7,703
M:001.002.002	Sifone euro	130´888,96	20,890
M:001.005	Via Ronchi euro	91´552,72	14,612
M:002	ACQUEDOTTO euro	173´275,59	27,655
M:002.003	Via Merano euro	106´424,29	16,985
M:002.004	Via Bressanone euro	66´851,30	10,669
M:003	GASDOTTO euro	130´268,87	20,791
M:003.003	Via Merano euro	130´268,87	20,791
	TOTALE euro	626´567,89	100,000

Data, 30/09/2014

Il Tecnico

	A R I P O R T A R E

PLANIMETRIA GENERALE
STATO FINALE
Scala 1:500



BLOCCO DI ANCORAGGIO
Scala 1:20

SEZIONE DI POSA
Scala 1:20

PARTICOLARE VALVO A SARACINESCA
Scala 1:20

- La tubazione di progetto è una condotta in acciaio 762 mm x 9.2 mm LSAW, secondo API 5L Gr.B, estremità smussate lg. 10-12.5 m, rivestimento interno in resina epossidica per alimenti spessore 250 micron secondo D.M. 174/04, rivestimento esterno in poliuretano secondo le norme EN 10290 Cl b; in generale anche tutte le tubazioni di diametro inferiore utilizzate nel presente intervento rispondono alle caratteristiche sopra riportate

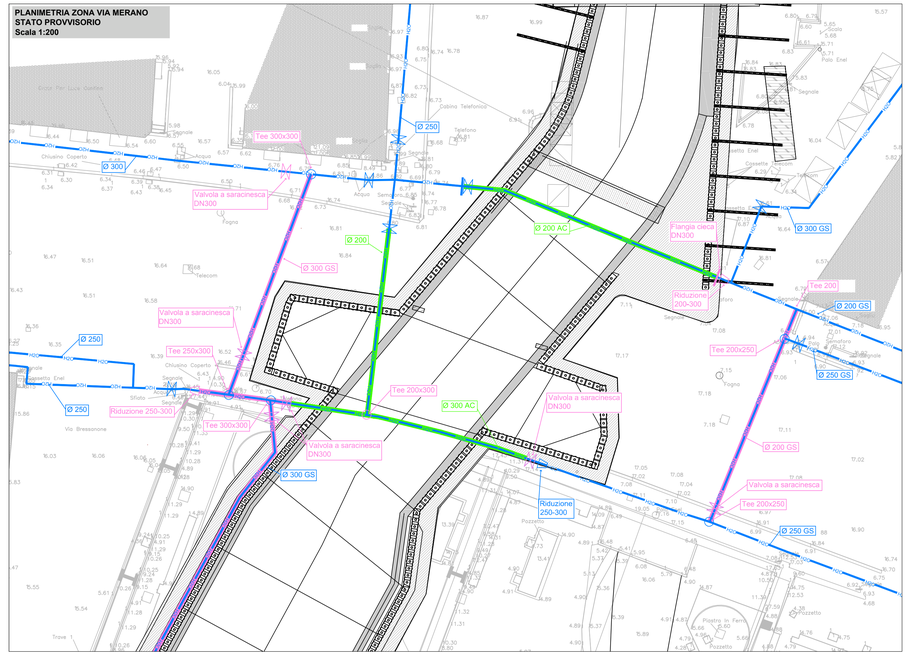
- Le tubazioni in Ghisa sferoidale con rivestimento interno in malta cementizia di altoforno e rivestimento esterno in zinco-alluminio e vernice acrilica, con giunto elastico "rapido" UNI9163, dovranno essere conformi alle norma UNI-EN-545/2007, presentare marcatura CE e essere contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

- Le valvole a saracinesca a cuneo gommato in Ghisa sferoidale a corpo piatto e vite interna, dovranno essere conformi alle norma UNI EN 1092-1, presentare marcatura CE e essere contrassegnati ogni metro con marchio del produttore, diametro, data di produzione e simbolo IIP.

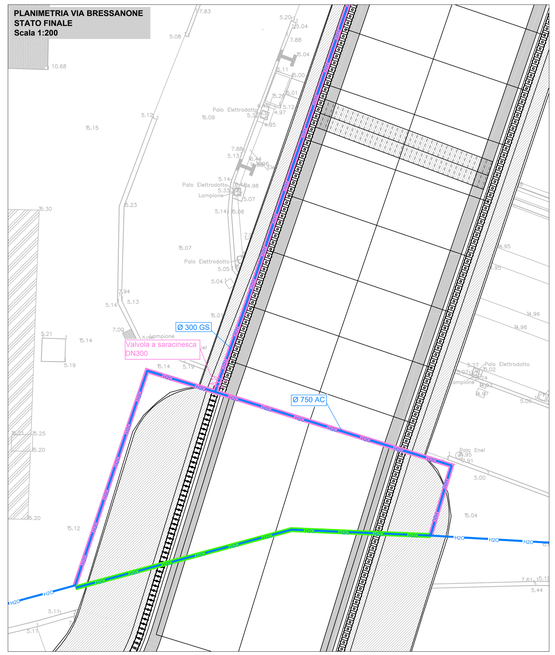
LEGENDA SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

- RETE H2O DA DISMETTERE
- RETE H2O DI PROGETTO

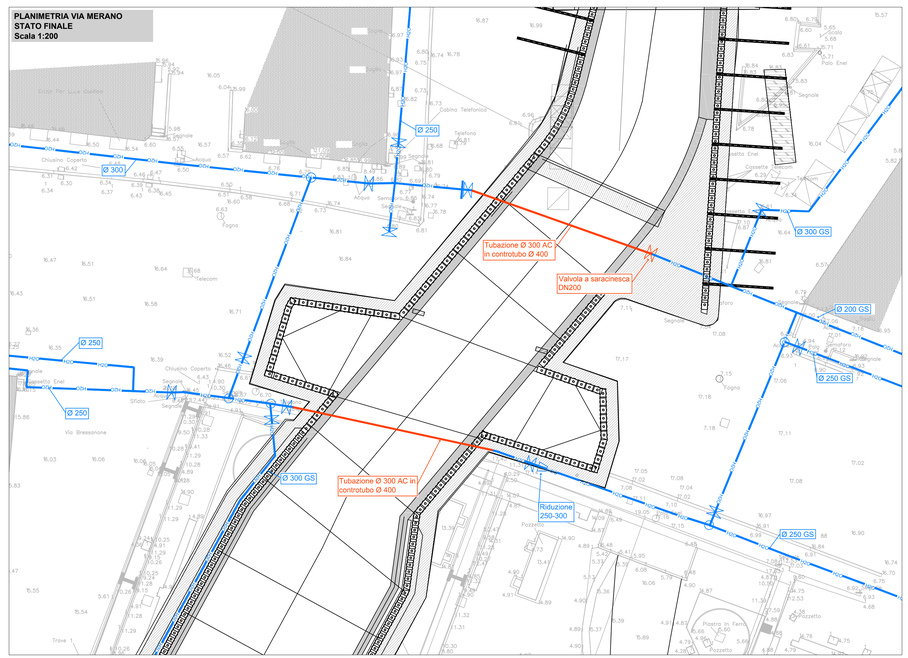
PLANIMETRIA ZONA VIA MERANO
STATO PROVVISORIO
Scala 1:200



PLANIMETRIA VIA BRESSANONE
STATO FINALE
Scala 1:200



PLANIMETRIA VIA MERANO
STATO FINALE
Scala 1:200



ITEC engineering

Mediterranea delle Acque

iren gruppo

Committente:
Mediterranea delle acque
Genova reti gas

Livello di progetto:
DEFINITIVO

Titolo:

PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

Tavola n°:
SOS-001

Scala:
Varie

Oggetto:

RISOLUZIONE INTERFERENZA ACQUEDOTTO
PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO FINALE
PLANIMETRIA STATO PROVVISORIO
PARTICOLARI

Codice Progetto:
P063-14

Nome File:
P063-14-D-DI-SOS-001-A

Firme:

Dott. Ing. OSVALDO STRAFELLA N° 5782A

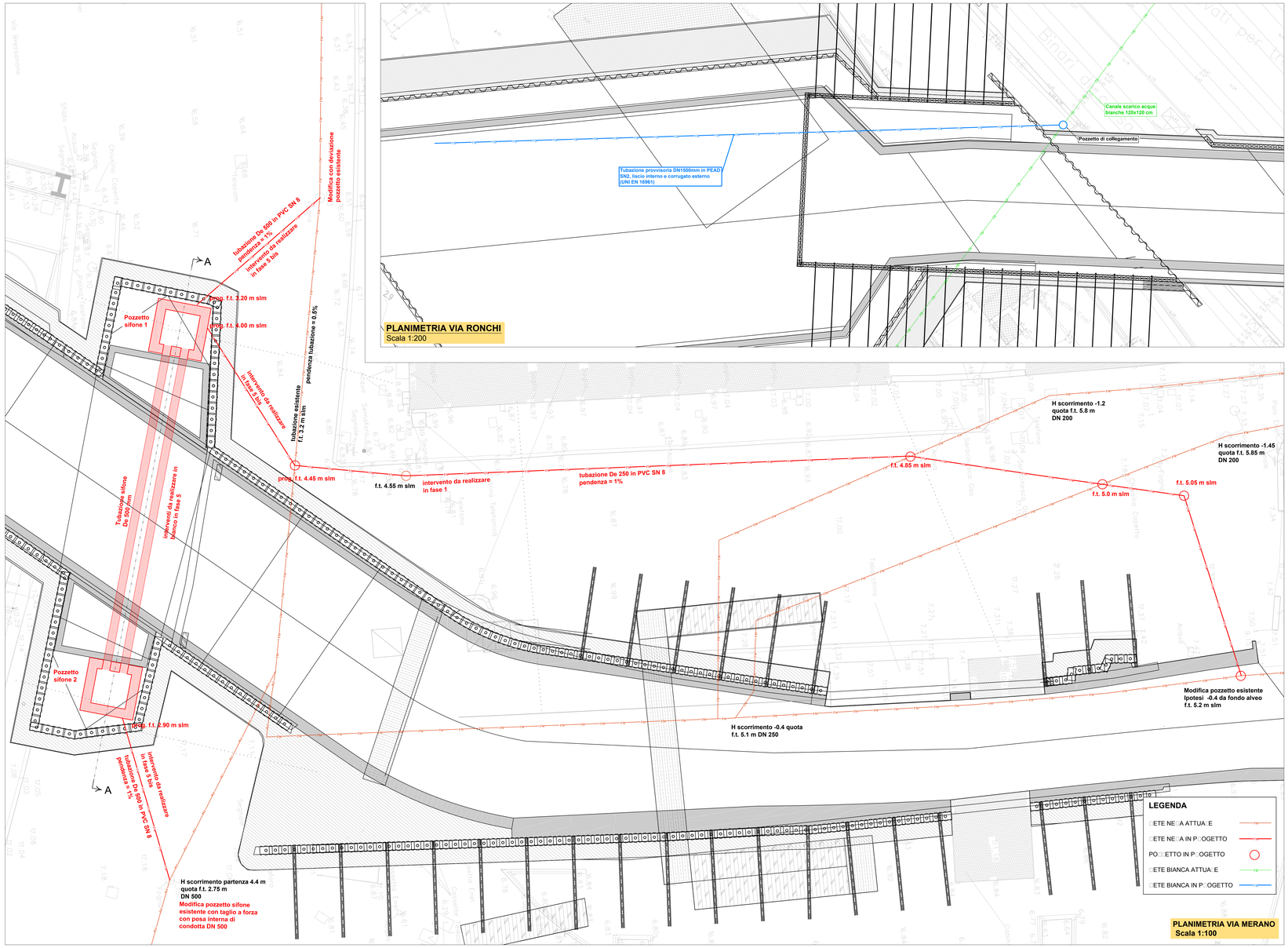
Rev.	Modifiche / Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	AG	08/09/2014	LV/OS	09/09/2014
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Cisa, 136 C
TEL. +39 0187 610532 FAX +39 0187 610775
info@itec-engineering.it

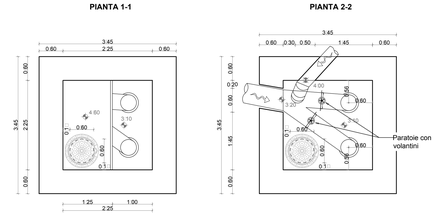
16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi, 7/9-10
TEL. +39 010 5959900 FAX +39 010 5848355
www.itec-engineering.it

Sistema Certificato UNI EN ISO 9001 IQ 10.25865.A 34

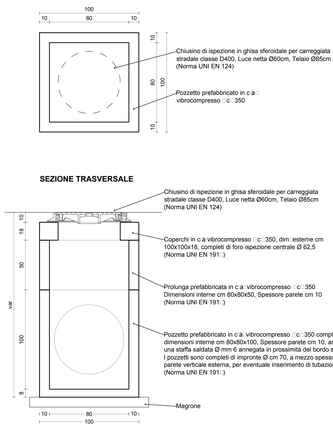
E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento.



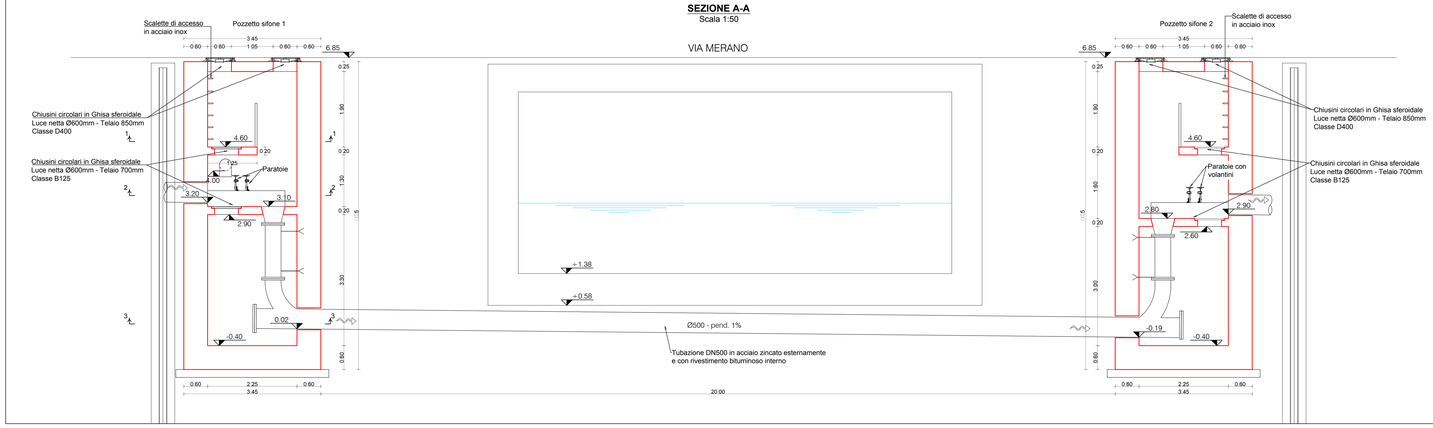
PIANTA POZZETTO SIFONE 1
Scala 1:50



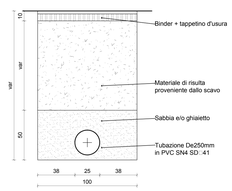
TIPOLOGICO POZZETTO PREFABBRICATO
Scala 1:20



SEZIONE A-A
Scala 1:50



SEZIONE DI POSA
Scala 1:20



ITEC engineering | Mediterranea delle Acque | iren gruppo

Committente: Mediterranea delle acque
Genova reti gas

Livello di progetto: DEFINITIVO

Titolo:

PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

Tavola n°: **SOS-002**

Oggetto:

RISOLUZIONE INTERFERENZA FOGNATURA
PLANIMETRIA, SEZIONI E PARTICOLARI

Scala: Varie

Codice Progetto: P063-14

Nome File: P063-14-D-DI-SOS-002-A

Firme:

Dott. Ing. OSVALDO STRAFELLA N° 5782 Sez. A

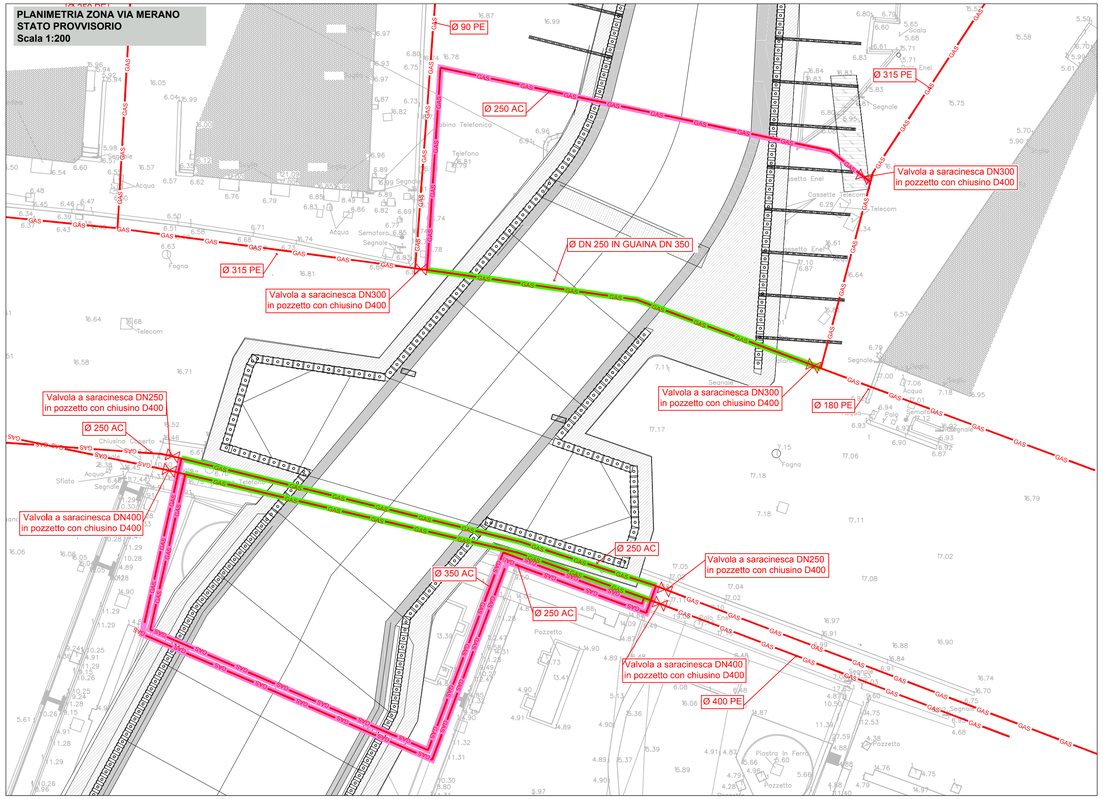
Rev.	Modifiche / Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	AG -	08/09/2014	LV/OS	09/09/2014
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

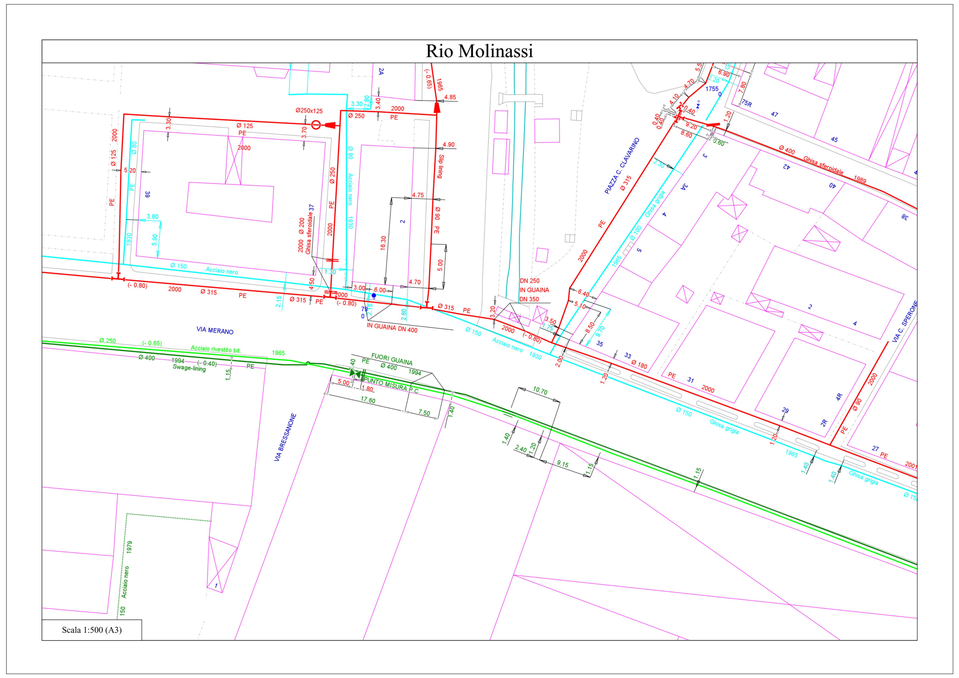
ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Cisa, 13b C
TEL. +39 0187.610532 FAX +39 0187.610775
info@itec-engineering.it

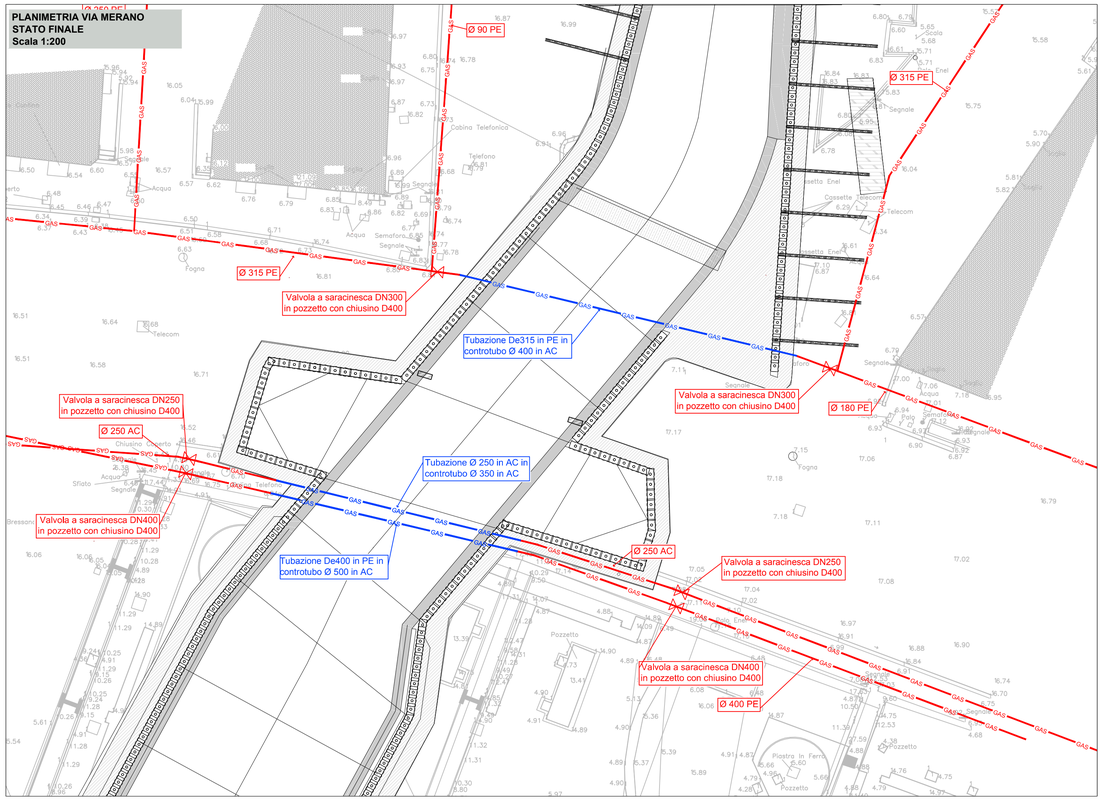
16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi, 7/9-10
TEL. +39 010 5956450 FAX +39 010 5848355
www.itec-engineering.it

Sistema Certificato UNI EN ISO 9001 IQ 10-2888/A 34

E' vietato a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento.







LEGENDA SOTTOSERVIZI INTERFERENTI

- RETE GAS DA DISMETTERE
- RETE GAS DI PROGETTO

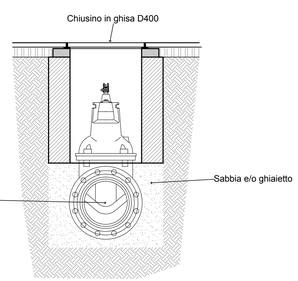
Specifiche tecniche di progetto, costruzione e collaudo

Le tubazioni in PEAD appartengono alla serie SDR 17,6 - S 8,3 (M.O.P. 3), realizzata secondo la Specifica Tecnica di IREN ACQUA GAS S.p.A. , revisione 6 del 09/08/2010.

Le tubazioni in acciaio saranno realizzate secondo la Specifica Tecnica di IREN ACQUA GAS S.p.A. , revisione 0 del 09/11/2011
I tubi in acciaio devono essere fabbricati e controllati secondo la norma UNI EN 10208-1 e prodotti mediante processo di fabbricazione senza saldatura (S) o con saldatura elettrica longitudinale (EW).
Carico unitario di snervamento minimo (N/mm2) pari a 235,
Resistenza a trazione minima (N/mm2) pari a 370.
I tubi devono essere forniti con estremità smussate o lisce, tagliate perpendicolari rispetto all'asse del Tubo.
Il Rivestimento esterno sarà con polietilene (PE) a triplo strato (R3R) applicato in fabbrica per estrusione longitudinale oppure laterale secondo quanto prescritto dalla norma UNI 9099, con spessore minimo pari a 2 mm.
Per il rivestimento interno, il tubo internamente sarà grezzo.
DN 250 spessore 5.6 mm

PARTICOLARE VALVOLA SARACINESCA

Scala 1:20



ITEC engineering

Mediterranea delle Acque

iren gruppo

Committente:
Mediterranea delle acque
Genova reti gas

Livello di progetto:
DEFINITIVO

Titolo:

PROGETTO DEFINITIVO DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E DELLA SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

Tavola n°:
SOS-003

Scala:
Varie

Oggetto:

RISOLUZIONE INTERFERENZA GASDOTTI
PLANIMETRIA STATO ATTUALE
PLANIMETRIA STATO DI PROGETTO
PLANIMETRIA STATO PROVVISORIO

Codice Progetto:
P063-14

Nome File:
P063-14-D-DI-SOS-003-A

Firme:

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI GENOVA
Dott. Ing. OSVALDO STRAFELLA N° 5782A
Sezione A

Rev.	Modifiche / Revisioni	Redatto	Data	Contr./Appr.	Data
A	PRIMA EMISSIONE	AG -	08/09/2014	LV/OS	09/09/2014
.	.	-	-	-	-
.	.	-	-	-	-
.	.	-	-	-	-

ITEC engineering S.r.l.
19038 SARZANA (SP)
Via Cisa, 126 C
TEL. +39 0187 610532 FAX +39 0187 610775
info@itec-engineering.it

16129 GENOVA
Via Antonio Cecchi, 7/9-10
TEL. +39 010 5959690 FAX +39 010 5848355
www.itec-engineering.it

Sistema Certificato UNI EN ISO 9001 SC 10-2588/EA 34

E' vietata a norma di legge la riproduzione, anche parziale, non autorizzata di questo documento.

ALLEGATO 2: RISOLUZIONE INTERFERENZE CON RFI

COMMITTENTE:

RFI

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE PRODUZIONE

PROGETTAZIONE: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

REALIZZAZIONE

GENOVA SAMPIERDARENA - CONFINE FRANCESE

SESTRI PONENTE

INTERFERENZE IMPIANTI TE CON SOTTOVIA MOLINASSI - RELAZIONE DI PROGETTO

SCALA - -

Tav. 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR./INT.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
- - - - - -	- - -	RE	TTLC	- -	- -	0001

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	prima emissione	Maccario	19/3/14	Brigati	19/3/14	Parodi	19/9/14	Brigati	19/9/14

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.
L440	LO0266	TTLC	00001

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data
Il P.E.					

FILE Copertine.dwg

Stazione di Genova Sestri Ponente – Aeroporto

Interferenze impianti TE con sottovia Molinassi

Relazione di progetto

Per la risoluzione delle interferenze tra il progettato sottovia in stazione di Sestri Ponente, necessario per la messa in sicurezza dell'ultimo tratto del rio Molinassi, e gli impianti di trazione elettrica della stazione stessa, si rende necessario lo spostamento del portale di uscita dalla stazione stessa.



Con riferimento alla planimetria allegata, dovrà quindi essere installato un nuovo portale a ca. 10 m dall'esistente, in direzione Ventimiglia. In corrispondenza di questo punto la sede ferroviaria ha una riduzione; pertanto la base PN2 di questa struttura dovrà essere realizzata il di fuori della sede, sfruttando la risega della viabilità portuale, attualmente apparentemente inutilizzata.

Altimetricamente, il piano stradale nel punto individuato è a circa -1,50 m dal piano del ferro. In aggiunta a ciò, a circa 4 metri dal muro di contenimento del rilevato ferroviario, longitudinalmente alla linea, è presente una forra che limita lo sviluppo del basamento.



Risulta quindi impossibile utilizzare il basamento standard per la posa del portale d'ormeggio, e sarà di conseguenza necessario realizzare un basamento ad hoc, eventualmente ancorandolo al terreno con micropali. In via di prima approssimazione, nella perizia allegata, è stato considerato di mantenere la stessa volumetria del basamento standard, riducendone la dimensione longitudinale a 4

m, portando quella trasversale a 2 m, considerando la stessa in elevazione per 1,5 m ed interrata per 1,3 m; non sono però stati considerati gli extracosti eventualmente necessari per la realizzazione dei micropali.



Le altre interferenze sono quelle relative al p. 2.2, portante l'ormeggio regolato della conduttura n. 5, e al p. 3 che fa parte di una "coppiola" necessaria per la realizzazione del sezionamento in uscita dalla stazione di Sestri.

L'ormeggio della conduttura 5 verrà traslato sul p. 4, realizzando il necessario tirante a terra; in questo ambito verrà rimossa la mensola e la sospensione relativa al binario di scalo attualmente installata sul p. 6.2, e di conseguenza l'ultima sospensione presente su questa conduttura sarà quella installata sul p. 8. L'estensione elettrificata del binario in questione verrà quindi ridotta di ca. 40 m.

Per quanto riguarda infine il p. 3, la coppiola verrà semplicemente ricostituita installando un nuovo p. 5.1 a 3 m dall'esistente p. 5. Data la vicinanza tra quest'ultimo e l'area interessata dalle lavorazioni, sarà necessario valutare, anche in questo caso, l'installazione di micropali per consolidarne la fondazione .

COMMITTENTE:

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE PRODUZIONE

PROGETTAZIONE: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

REALIZZAZIONE

GENOVA SAMPIERDARENA - CONFINE FRANCESE

SESTRI PONENTE

INTERFERENZE IMPIANTI TE CON SOTTOVIA MOLINASSI - PERIZIA

SCALA - - -

Tav. 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR./INT.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
- - - - - -	- - -	RE	TTLC	- -	- -	0003

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	prima emissione	Maccario	15/9/14	Brigati	19/9/14	Parodi	19/9/14	Brigati	19/9/14

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.
L440	LO0266	TTLC	00003

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data
Il P.E.					

FILE Copertine.dwg

Interferenze impianti TE con sottovia Molinassi

Riepilogo	
Lavorazioni	26.452,13
Materiali	14.484,85
Personale RFI (3 settimane x 2 persone x 56 €/ora)	13.440,00
Imprevisti (10% lavorazioni + materiali)	4.093,70
Arrotondamento	1.529,32
Totale	60.000,00

COMMITTENTE:

RFI

RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A.

DIREZIONE PRODUZIONE

PROGETTAZIONE: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

SOGGETTO TECNICO: RFI - DIREZIONE TERRITORIALE PRODUZIONE DI GENOVA

S.O. INGEGNERIA E TECNOLOGIE

REALIZZAZIONE

GENOVA SAMPIERDARENA - CONFINE FRANCESE

SESTRI PONENTE

INTERFERENZE IMPIANTI FERROVIARI CON SOTTOVIA MOLINASSI - QUADRO ECONOMICO

SCALA - -

Tav. 1 di 1

PROGETTO/ANNO	SOTTOPR./INT.	LIVELLO	NOME DOC.	PROGR.OP.	FASE FUNZ.	NUMERAZ.
- - - - - -	- - -	RE	TTLC	- -	- -	0101

Revis.	Descrizione	Progettista	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	prima emissione	Rivolta	16/04/14	Rivolta	16/04/14	Brigati	16/04/14	Brigati	16/04/14

POSIZIONE ARCHIVIO

LINEA	SEDE TECN.	NOME DOC.	NUMERAZ.
L440	LO0266	TTLC	00101

Verificato e trasmesso	Data	Convalidato	Data	Archiviato	Data
Il P.E.					

FILE Copertine.dwg

Tabella riepilogativa dei costi da sostenere per modifiche alle infrastrutture ferroviarie a seguito dei lavori di realizzazione del nuovo scatolare del torrente Molinassi a Genova Sestri Ponente

Demolizione binari di scalo e asta di manovra

	numero binari	lunghezza di demolizione cadauno in m	costo per demolizione €/m	Costo in €
binari passanti da demolire senza ricostruzione	7	150	25	26.250,00
binari passanti da demolire con ricostruzione	2	60	25	3.000,00
asta di manovra	1	30	25	750,00
binari a monte in corrispondenza del percorso degli oleodotti	2	150	25	7.500,00
deviatoi	7	1	2600	18.200,00

Ricostruzione binari di scalo e asta di manovra

	numero binari	lunghezza di ricostruzione in m	costo di ricostruzione €/m	
binari passanti	2	60	260	31.200,00
asta di manovra	1	30	260	7.800,00
deviatoi	2	1	28000	56.000,00

Costo personale RFI di supporto ai lavori di armamento	20.000,00
Spostamento cisterne gasolio	
Costo per trasporto e ricostruzione basamenti e collegamenti elettrici	30.000,00
Spostamento pali e portale TE e Idc asta di manovra	
Costo	47.000,00
Costo micropali di consolidamento basi	15.000,00
Costo personale RFI di supporto ai lavori TE	13.000,00
Modifiche Impianti di Segnalamento	
Segnali e SCMT	122.000,00
Costo personale RFI di supporto ai lavori IS di spostamento segnali	15.000,00
Sostegno cavi IS e altri impianti per spinta monolite	20.000,00
Costo personale RFI di supporto ai lavori IS sui cavidotti	5.000,00
Personale RFI per scorta durante le operazioni propedeutiche alla spinta, di spinta e successive alla spinta	
Costo personale RFI di supporto ai lavori	300.000,00
Costo personale tecnico RFI di controllo alla progettazione e ai lavori	100.000,00
Costo totale per lavori alle infrastrutture ferroviarie salvo conguaglio	837.700,00

Il compilatore

ALLEGATO 3: RISOLUZIONE INTERFERENZE CON GLI OLEODOTTI

SEAPAD S.p.A

IPLOM
SOCIETA' PER AZIONI

SIGEMI S.r.l.

SIGEA S.r.l.

RIBALTAMENTO A MARE AREA FINCANTIERI E MESSA IN SICUREZZA RIO MOLINASSI

RILOCAZIONE FASCIO OLEODOTTI

PREMESSA

A seguito della riunione in Regione dell'19.09.2014 e dopo la ricezione degli ultimi aggiornamenti progettuali ottenuti da MWH in data 22.09.2014 è stata modificata la soluzione tecnica atta alla risoluzione delle interferenze.
La soluzione individuata è un affinamento delle precedenti, recepisce i nuovi vincoli e mantiene la filosofia iniziale di ridurre al minimo l'incidenza sul traffico veicolare di via Bressanone e via Merano.

Viene di seguito descritto brevemente il tracciato previsto per la rilocazione del fascio di oleodotti rappresentato graficamente sulle seguenti tavole:

- Dis. FNC-ISSS-08-CAT Planimetria catastale in scala 1:2000
- Dis. FNC-ISSS-08-GEN Planimetria generale in scala 1.500
- Dis. FNC-ISSS-08-A Planimetria parziale parte "A" in scala 1.200
- Dis. FNC-ISSS-08-B Planimetria parziale parte "B" in scala 1.200
- Dis. FNC-ISSS-08-C Planimetria parziale parte "C" in scala 1.200

SOLUZIONE PROGETTUALE

La variante si stacca dalle condotte posizionate a lato di via Ronchi a partire dall'ampia zona incolta ove verrà ubicato il pozzo di trivellazione del microtunnel 1 (punto **A** in foto 1).
Il tratto **A-B** verrà realizzato mediante 2 microtunnel paralleli DN2000/2400 della lunghezza di 60 metri.
Viene privilegiata la soluzione con 2 microtunnel anziché uno solo di dimensioni maggiore (es. DN2500/3000) a causa del numero di condotte presenti (12); queste infatti devono essere alloggiate in tubo di protezione per ottemperare alla normativa RFI e conseguentemente risulta più agevole il dimensionamento della struttura (carrelli) che fungerà da guida per l'inserimento delle tubazioni all'interno del microtunnel distribuendo le condotte su due canali anziché uno unico.
E' stata scartata l'ipotesi di un unico microtunnel di dimensioni maggiori per le maggiori difficoltà in termini di logistica (trasporti speciali) e dei conseguenti maggiori costi.

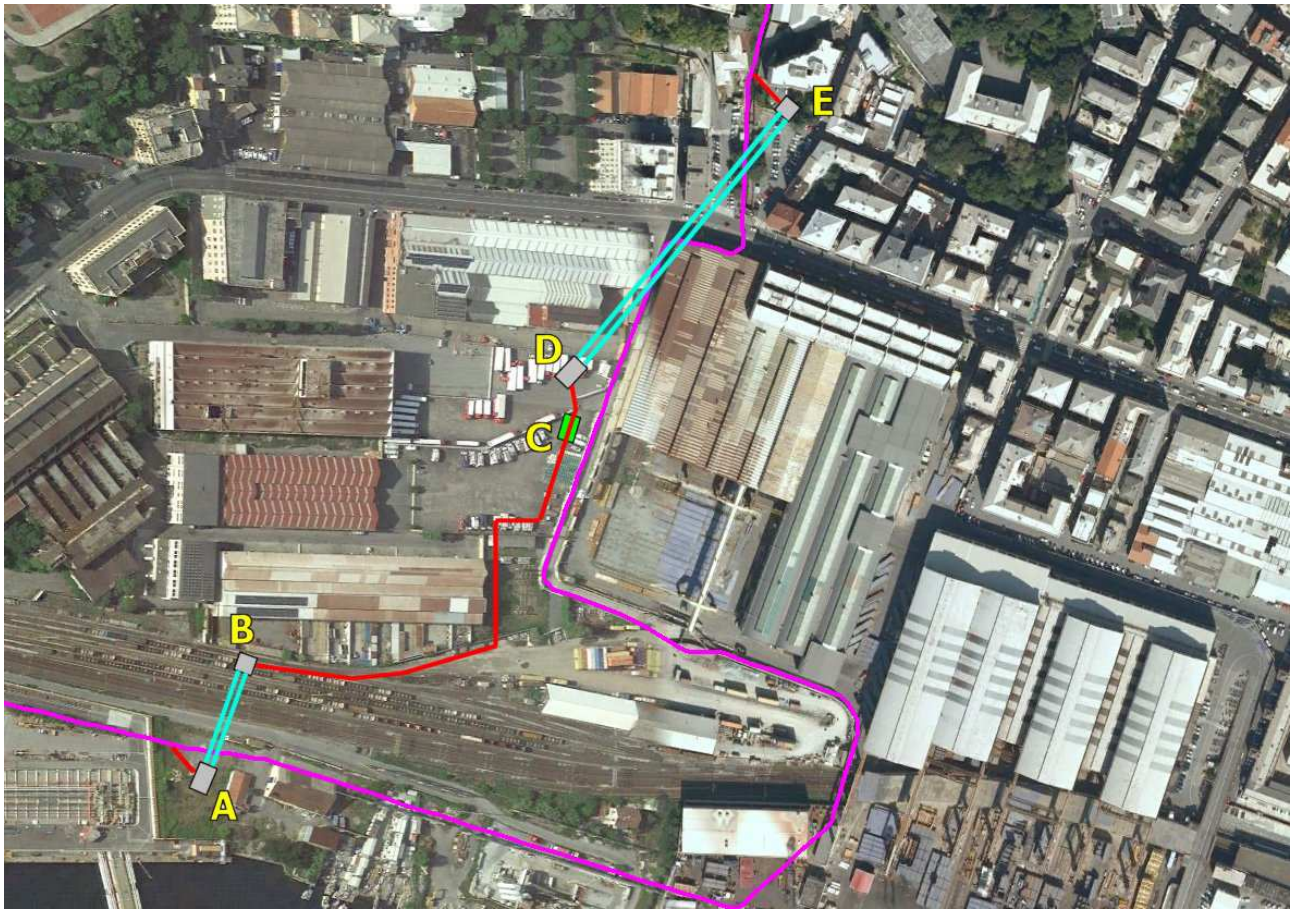


Foto 1: in azzurro i tratti da realizzare con microtunnel, in rosso quelli a cielo aperto, in magenta il fascio tubi esistente

Il parco ferroviario attualmente in essere, anch'esso oggetto di risistemazione, verrà parzialmente smantellato da RFI prima dell'inizio dei lavori.

Questo consentirà di posizionare il pozzo di ricezione **B** all'esterno delle pertinenze e della recinzione del capannone industriale esistente (mapp. 1186).

La distanza tra il pozzo di ricezione e il binario più vicino sarà di circa 10 metri.

Dal punto **B** (pozzo di ricezione del microtunnel 1) le condotte verranno posate a cielo aperto in parallelismo, al di fuori della recinzione del capannone esistente, e percorreranno l'area attualmente adibita a scalo ferroviario, di proprietà RFI (mapp. 1167).

Il fascio di oleodotti si troverà ad una distanza compresa tra i 10 e i 20 metri dal binario più vicino, e quindi, ottenute le necessarie autorizzazioni, verranno posati in deroga alle normative RFI.

Dopo circa 120 metri il fascio di oleodotti curverà a 90°, entrerà in proprietà Fincantieri rimanendo in parallelismo con l'edificio (mapp.166) ed attraverserà la zona ove sono

presenti i trasformatori e la cabina elettrica a servizio dell'area Fincantieri (vedi foto 2 - con evidenziati gli impianti elettrici Fincantieri).

Dal punto di ingresso in proprietà Fincantieri (mapp. 158) fino al punto **D,** tutto il tratto risulta ubicato in area privata e di conseguenza è necessario ottenere autorizzazione preliminare dalla proprietà.

Le tubazioni entreranno poi in una nuova proprietà (mapp. 1150), con curva prima 90° verso destra e poi verso sinistra si manterranno in parallelismo con i limiti della proprietà (vedi foto 2) ed arriveranno alla cameretta (punto **C** nella foto 3) ove verranno alloggiate le valvole di sezionamento richieste per ottemperare alla normativa RFI.

Dopo la cameretta la variante raggiungerà il pozzo di trivellazione del microtunnel 2 (punto **D** in foto 3).

L'intero tratto compreso tra B e D, precedentemente descritto verrà realizzato con scavo a cielo aperto.

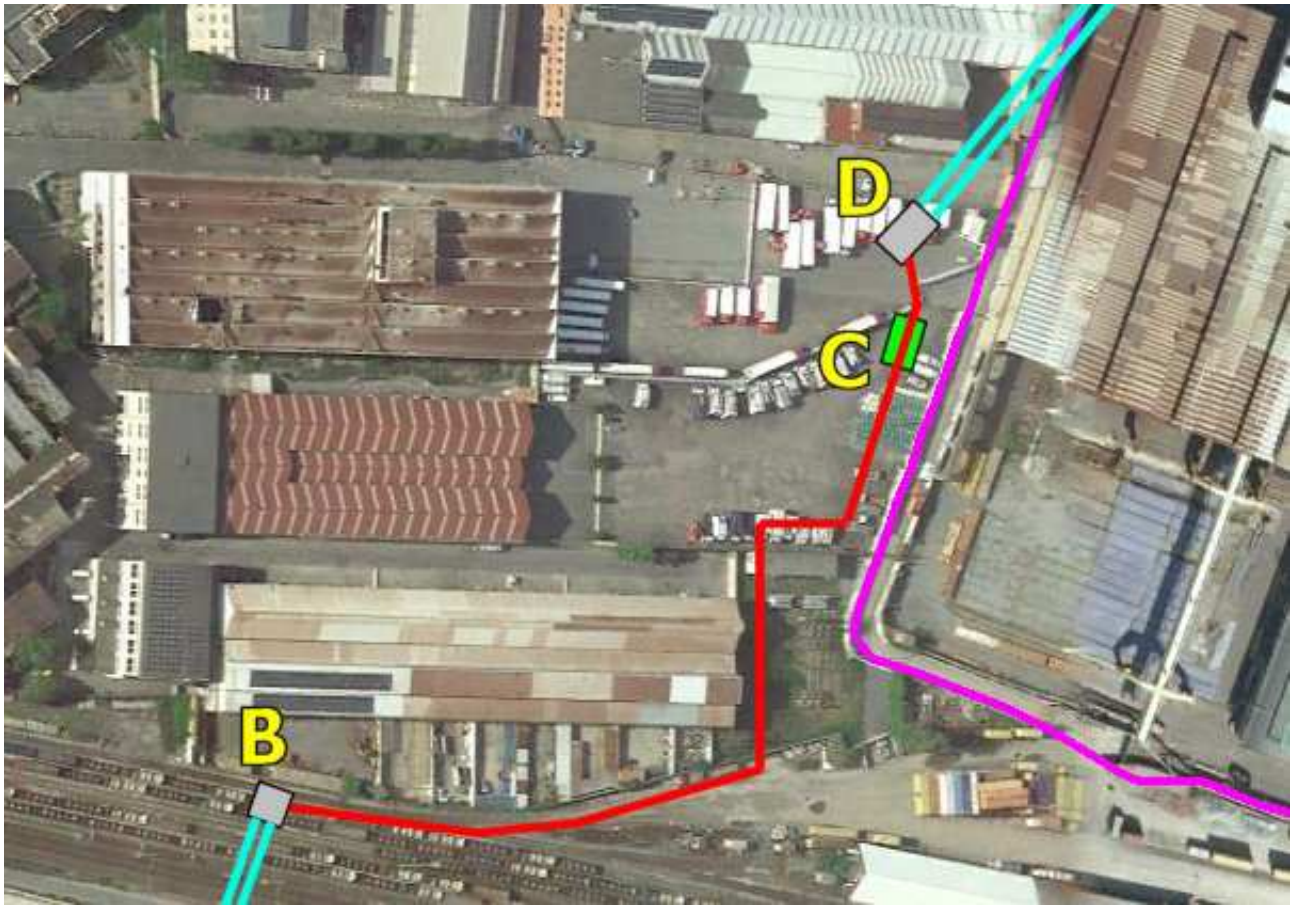


Foto 2: vista parziale della variante (tratto **B-D**)

La cameretta **C** è passibile di modifica di posizione in funzione della sistemazione prevista per l'ampia area a parcheggio, della quale al momento non sono disponibili precisi dettagli progettuali.
La sua ubicazione rimarrà in ogni caso all'interno del mappale 1150.

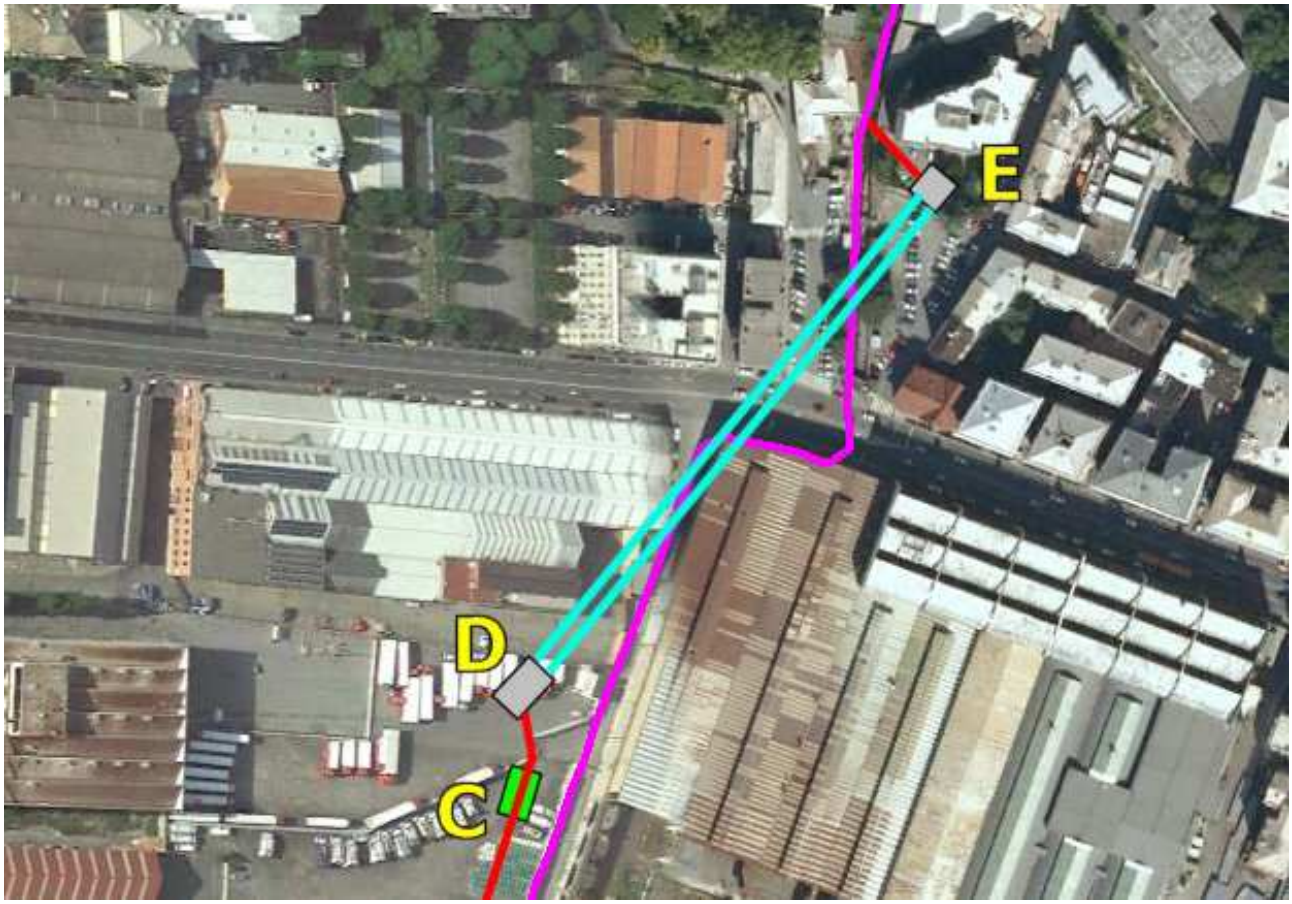


Foto 3: vista parziale della variante soluzione 8 (tratto **C-E**)

Il microtunnel 2 collegherà direttamente l'area a lato Fincantieri con piazza Clavarino attraversando in sottopasso via Bressanone, via Merano e il Rio Molinassi. Anche in questo caso si tratta di due 2 microtunnel DN2000/2400

La posizione del pozzo **D** verrà a trovarsi in area adibita a parcheggio mezzi, senza alcun impatto sull'area dell'attività artigianale antistante (vedi foto 4).



Foto 4: posizione del pozzo del microtunnel2 rispetto ai limiti dell'attività artigianale

La posizione del pozzo di ricezione (punto **E** nella foto 3) risulta in Piazza Clavarino poiché dall'analisi del profilo definitivo del Rio Molinassi (rilocato) viene prevista una vasta area di scavo, per abbassamento dell'alveo.

Di conseguenza risulta conveniente mantenere il pozzo di ricezione in sponda sinistra del Rio e in tal modo, utilizzando gli spazi di Piazza Clavarino, eseguire il collegamento della variante alle condotte esistenti in un punto non interessato dal riprofilamento del Rio. Questo ultimo tratto di collegamento verrà eseguito a cielo aperto.

Il tracciato, così descritto, risulta essere lungo circa 650 m. per ogni linea, di cui 420 da realizzare a cielo aperto e 230 m. (60+170) da realizzare in microtunnel.

Sulla base dei vincoli esistenti e da indicazioni sulle caratteristiche geologiche della zona, fornite da MWH, sono stati stabilite le profondità dei pozzi di trivellazione e di ricezione dei microtunnel.

In fase di progettazione esecutiva, sulla base di indagini geognostiche mirate e di opportuni sondaggi, le indicazioni di seguito riportate dovranno essere verificate ed affinate.

Il microtunnel 1 (lungh.=60 m), in sottopasso alla linea RFI, avrà pozzi di spinta e di ricezione di profondità pari a circa 7.50 m rispetto al piano campagna mentre una modifica progettuale della sistemazione del Rio Molinassi, inserita nell'ultimo aggiornamento fornito da MWH, ha modificato sostanzialmente i parametri precedentemente stabiliti per il microtunnel 2.

Infatti è stato inserito, al di sotto di via Merano, in corrispondenza dell'incrocio con il Rio Molinassi, un sifone per condotte fognarie che sottopasserà il manufatto in direzione est-ovest, longitudinalmente all'asse viario esistente.

Questo manufatto impone un abbassamento di quota ai microtunnel sottostanti e conseguentemente ai pozzi di spinta e ricezione che avranno una profondità di circa 11 metri.

ELENCO TUBAZIONI e MATERIALI

Nel fascio tubiero interessato dalla variante sono presenti le seguenti condotte:

- DN 28" di proprietà SEAPAD
- DN 20" di proprietà SEAPAD
- DN 20" di proprietà IPLOM
- DN 20" (Linea 20C) di proprietà SIGEMI
- DN 16" (Linea 16C) di proprietà SIGEMI
- DN 12" (Linea L02S) di proprietà SIGEMI
- DN 10" (Linea L03S) di proprietà SIGEMI
- DN 10" (Linea L04) di proprietà SIGEMI
- DN 10" (Linea L05S) di proprietà SIGEMI
- DN 8" (Linea 8C) di proprietà SIGEMI
- DN 4" di proprietà SIGEA
- DN 4" di proprietà SIGEA

Le tubazioni saranno in acciaio senza saldatura longitudinale ed avranno le seguenti caratteristiche:

DN (pollici)	De (mm)	Tipo di acciaio	Spessore (mm)	Tipo rivestimento UNI9099
28	711.2	API-5L-X.52	9.52	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
20	508.0	API-5L-X.52	9.52	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
16	406.4	API-5L-X.52	8.74	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
12	323.8	API-5L-X.52	7.92	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
10	273.1	API-5L-X.52	7.10	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
8	219.1	API-5L-X.52	6.35	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm
4	114.3	API-5L-X.42	6.02	Polietilene estruso triplo strato sp. min 3 mm

Le curve saranno realizzate per la quasi totalità a caldo (circa 200 da un primo calcolo indicativo).

In via preliminare dovranno essere eseguiti due sondaggi ispettivi nei punti di collegamento della variante alle linee esistenti (uno a lato di via Ronchi e uno nel Rio Molinassi) in modo da individuare con precisione la posizione e la geometria di tutte le linee per poter ricavare i dati necessari alla realizzazione delle curve a caldo immediatamente a valle e a monte dei punti di TIE-IN.

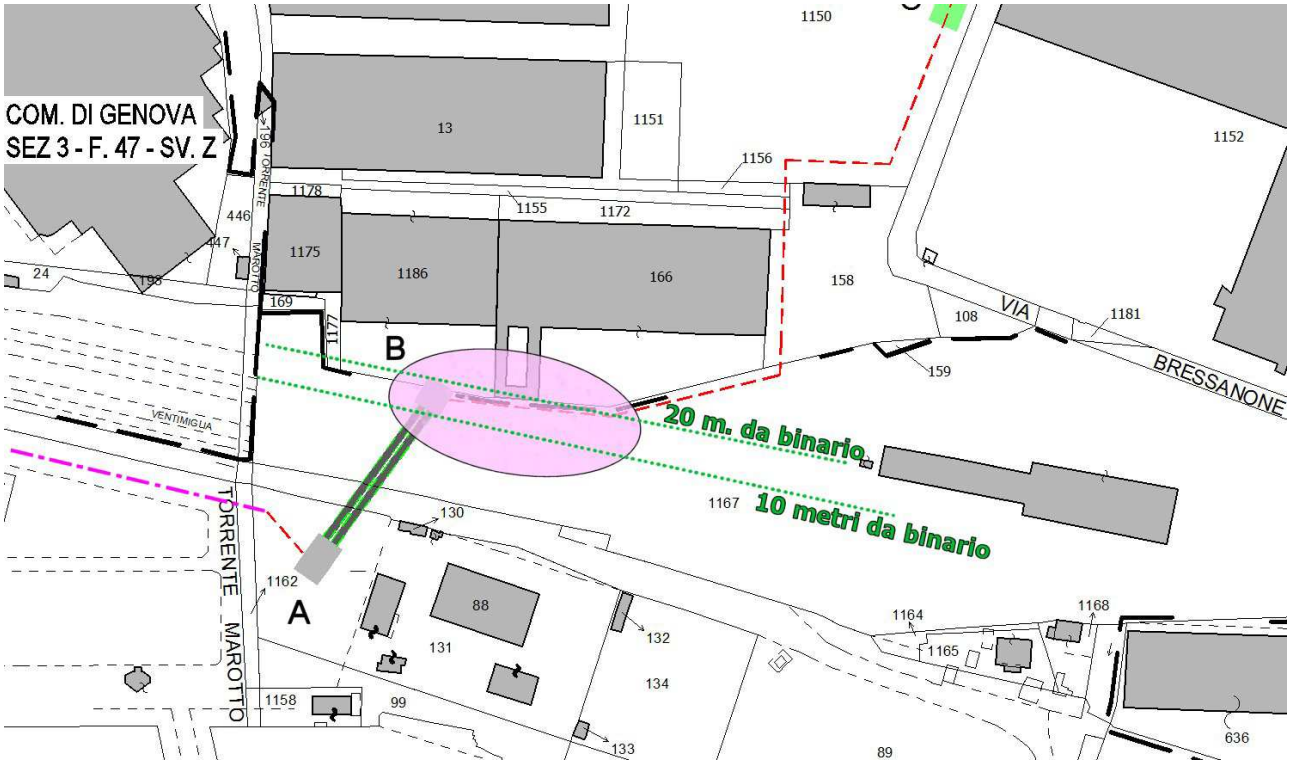
Le tubazioni nell'attraversamento ferroviario (tratto **A-B**, microtunnel 1) saranno alloggiate in tubo di protezione per ottemperare alla normativa RFI (D.M. 4 Aprile 2014).

I tubi di protezione avranno un diametro di 4" più grande della condotta contenuta e saranno tutti in acciaio API-5L-Gr.B di spessore variabile (a seconda del diametro) tale da soddisfare l'art. 2.4.1 della normativa precedentemente citata.

Le valvole di intercettazione delle linee, ubicate nella cameretta (punto **C**), saranno del tipo a sfera in acciaio # 300.

CRITICITA’

Vengono di seguito evidenziati i punti critici del tracciato in progetto che dovranno essere indagati a fondo per la preparazione del progetto esecutivo.



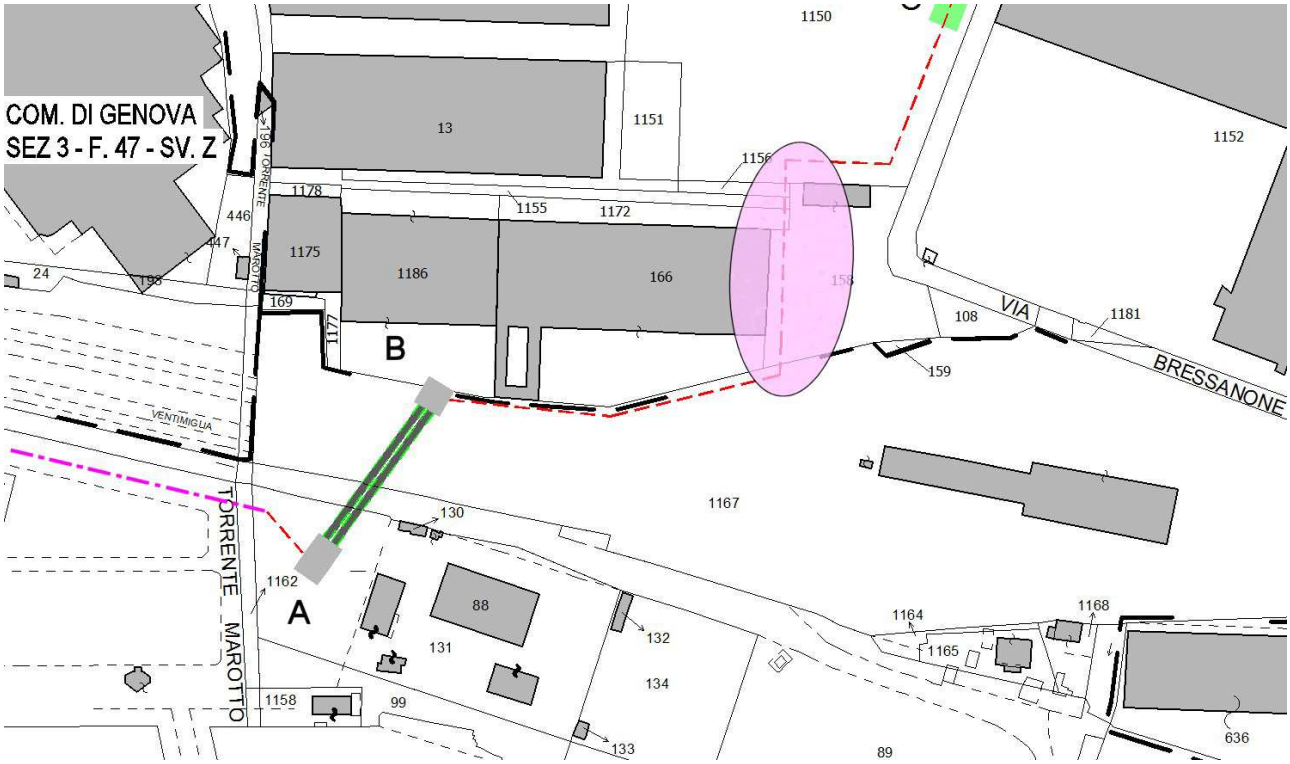
PUNTO CRITICO 1: Tratto in parallelismo con linea RFI

Ai sensi del D.M. 4 Aprile 2014 dovrà essere richiesta deroga per il tratto in parallelismo evidenziato nella figura sopra riportata.

In deroga andrà segnalata l’inopportunità (oltre alla difficoltà esecutiva) di inserire le tubazioni in tubo di protezione nel tratto in parallelismo poiché richiederebbe l’esecuzione di protezione anche sulle curve (protezione con curve a spicchi).

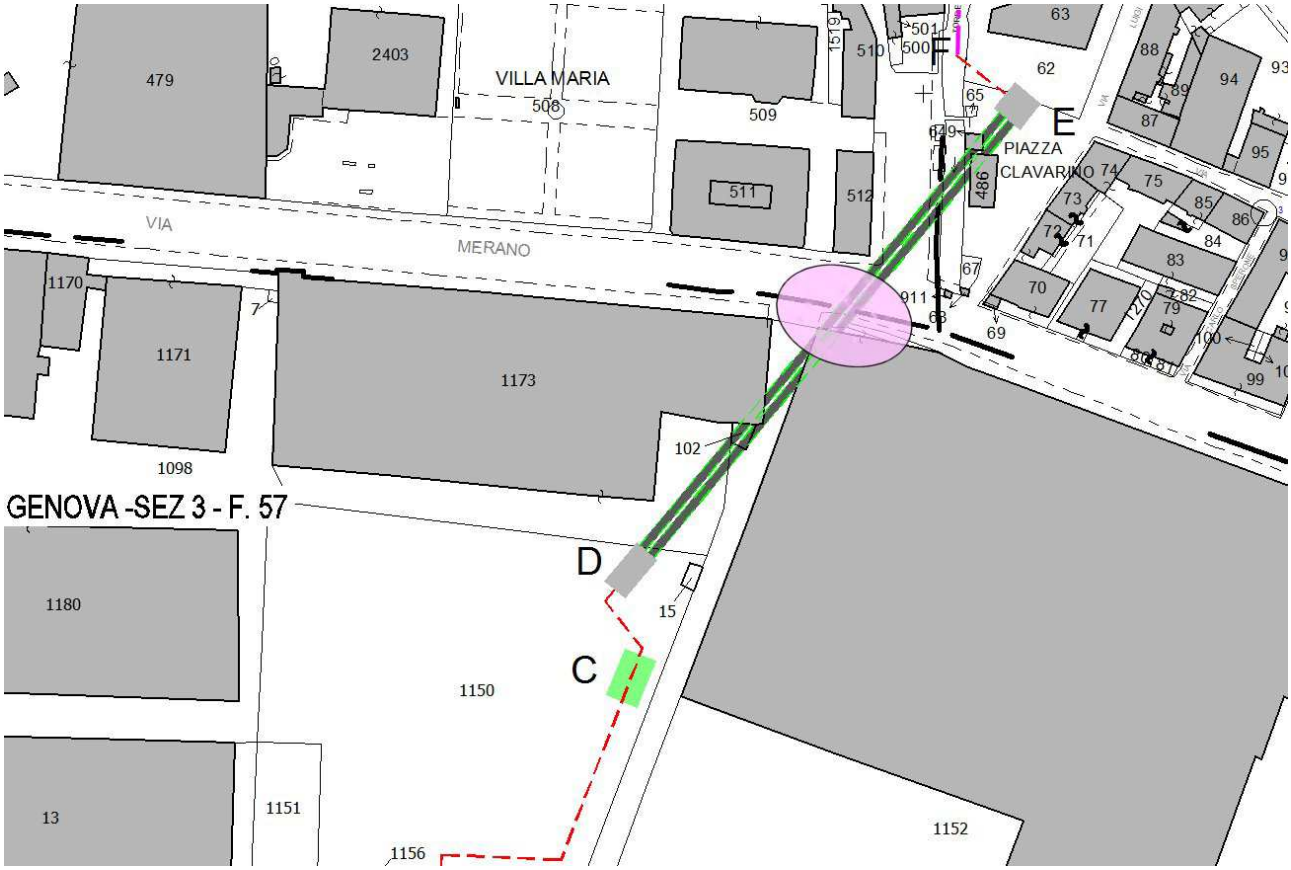
In alternativa può essere proposto il contenimento del fascio tubiero in un cunicolo dotato di opportuni punti di controllo con pozzetti di spurgo.

In fase di definizione della soluzione precedente (la 7) si era parlato di due soli binari della linea storica RFI ma nella riunione del 19.09 sono stati inseriti ulteriori due binari (destinati col tempo ad essere soppressi) che comportano la necessità della deroga.



PUNTO CRITICO 2: Tratto in parallelismo con capannone attività artigianali

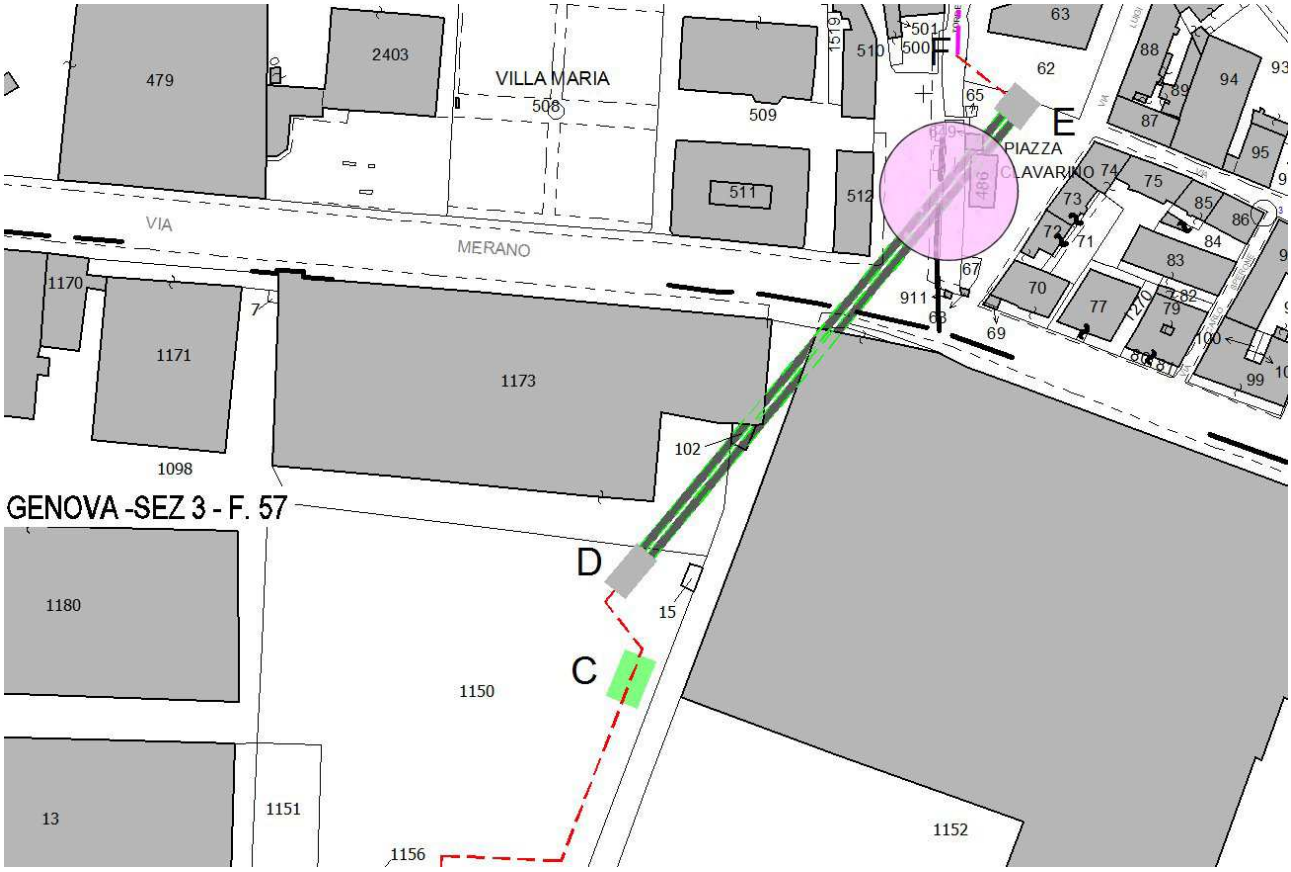
Per stabilire l'effettiva posizione delle condotte e la conseguente sezione di scavo è necessario ottenere tutte le informazioni relative alle fondazioni del capannone delle attività artigianali al fine di ottimizzare il corridoio di passaggio delle condotte tra l'edificio e l'area ove sono presenti i trasformatori di Fincantieri.



PUNTO CRITICO 3: Sifone condotta fognaria in via Merano

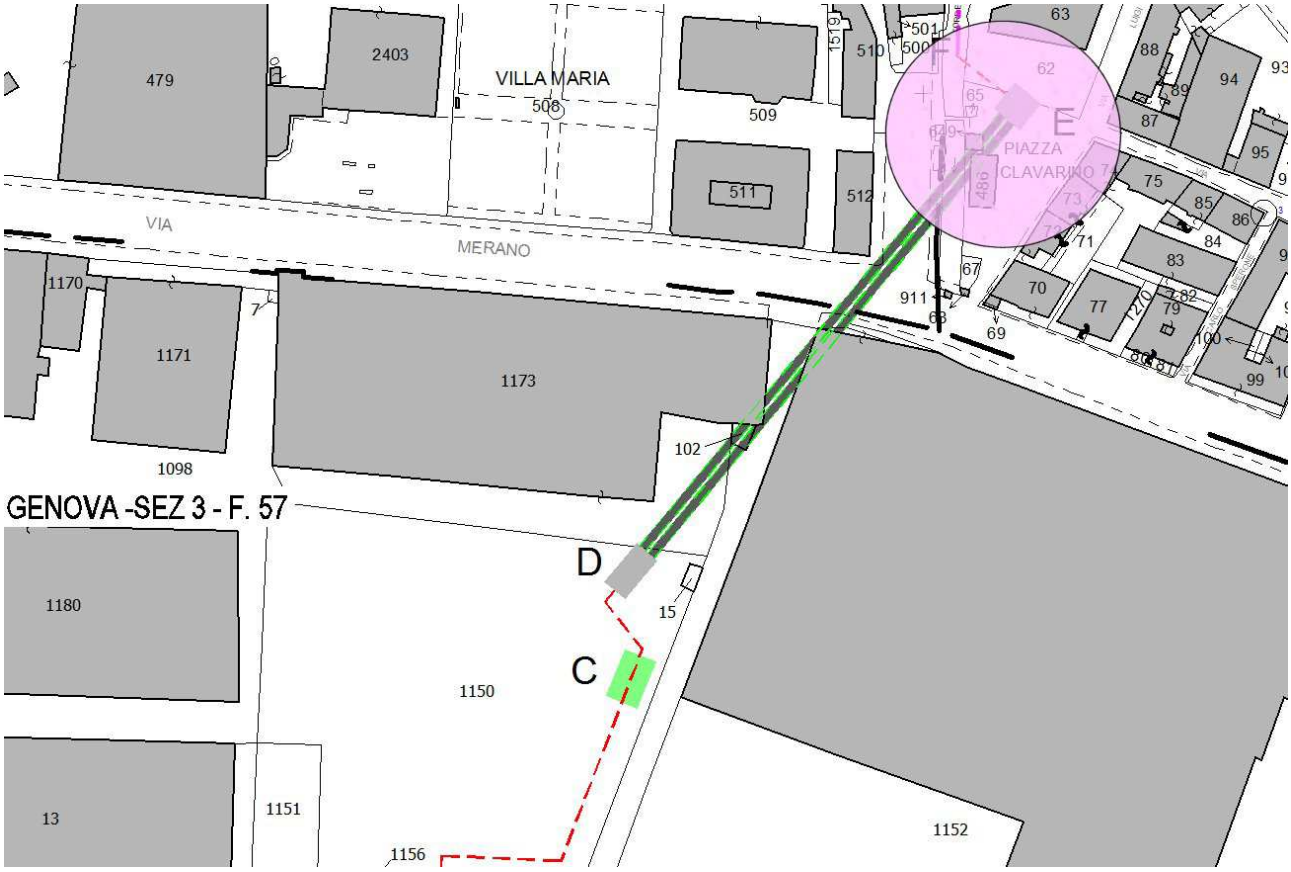
Come precedentemente citato, si tratta di una modifica progettuale inserita nell'ultimo aggiornamento MWH che ha comportato l'abbassamento della quota di passaggio dei microtunnel 2.

Oltre a questa problematica deve essere attentamente valutata (e risolta progettualmente in fase esecutiva) la quota di fondo dei diaframmi jet-grouting che devono essere realizzati per la costruzione del sifone fognario in modo da non interferire con quella di passaggio dei microtunnel 2.



PUNTO CRITICO 4: Incrocio microtunnel 2 e nuova configurazione Rio Molinassi

E' caso analogo al precedente, anche se di impatto più ridotto, e pone l'attenzione sulle quote di posa dei diaframmi jet-grouting rispetto all'estradosso dei microtunnel 2.



PUNTO CRITICO 5: Pozzo in piazza Clavarino

L'abbassamento della quota dei microtunnel 2 comporta l'ulteriore abbassamento del fondo del pozzo di ricezione ubicato in piazza Claverino.

Oltre all'abbassamento di quota sotto falda e le conseguenti valutazioni sugli aggottamenti in fase di scavo saranno da valutare, in fase esecutiva, l'incidenza degli scavi sugli edifici adiacenti.

STIMA DI COSTO

VOCI	Quantità		Costo
	[ml]	[n]	[€]
TUBO LINEA IN ACCIAIO CON RIVESTIMENTO IN POLIETILENE sp. 3 mm			
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 28" (De 711.2) Sp. 9.52 mm	650		283.800
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 20" (De 508.0) Sp. 9.52 mm	1950		605.000
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 16" (De 406.4) Sp. 8.74 mm	650		147.600
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 12" (De 323.8) Sp. 7.92 mm	650		106.300
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 10" (De 273.1) Sp. 7.10 mm	1950		240.200
Tubo in acciaio API-5L-X52 DN 8" (De 219.1) Sp. 6.35 mm	650		57.400
Tubo in acciaio API-5L-X42 DN 4" (De 114.3) Sp. 6.02 mm	1300		55.300
TOTALE TUBO DI LINEA			1.495.600
TUBO DI PROTEZIONE IN ACCIAIO (per attraversamento linea RFI)			
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 32" (De 812.8) Sp. 15.88 mm	70		28.200
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 24" (De 609.6) Sp. 12.70 mm	210		50.500
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 20" (De 508.0) Sp. 12.70 mm	70		13.600
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 16" (De 406.4) Sp. 11.91 mm	70		10.200
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 14" (De 355.6) Sp. 10.31 mm	210		23.700
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 12" (De 323.8) Sp. 9.52 mm	70		6.600
Tubo in acciaio API-5L-Gr. B DN 8" (De 219.1) Sp. 8.74 mm	140		8.100
TOTALE TUBI DI PROTEZIONE			140.900
VALVOLE			
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 28” #300		1	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 20” #300		3	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 16” #300		1	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 12” #300		1	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 10” #300		3	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 8” #300		1	
Valvola di intercettazione a sfera in acciaio DN 4” #300		2	
TOTALE VALVOLE			350.000
CAMERETTA VALVOLE		1	150.000
CURVE A CALDO		200	345.000
MATERIALE VARIO (sfiati, pozzetti di spurgo, ecc…)			15.000

MICROTUNNEL			
PRAPARAZIONE AREE MICROTUNNEL		4	70.000
REALIZZAZIONE POZZI MICROTUNNEL 1 (prof.=7.50 m), compreso diaframma plastico		2	360.000
REALIZZAZIONE POZZI MICROTUNNEL 2 (prof.=11.00 m), compreso diaframma plastico		2	490.000
TUBI IN C.A. Di 2000/De 2400 (compresi interjack)	460		416.000
MOB/DEMOB, PREPARAZIONE MACCHINE, TRASPORTO E INSTALLAZIONE			180.000
PERFORAZIONE E SPINTA	460		1.150.000
PREPARAZIONE SUPERFICIE DI VARO FASCIO TUBIERO E INIEZIONE OVERCUT	460		42.000
TRASPORTO A DISCARICA MATERIALI DI PERFORAZIONE			115.000
INTASAMENTO MICROTUNNEL 1 e 2			60.000
AGGOTTAMENTI			250.000
TOTALE MICROTUNNEL			3.111.000
SONDAGGI PRELIMINARI NELLE AREE DI TIE-IN		2	80.000
SUPPORTI TUBAZIONI NEI MICROTUNNEL E MONTAGGIO SUPPORTI			320.000
LAVORI CIVILI E MECCANICI			
SCAVI, RINTERRI E RIPRISTINI	420		
MONTAGGIO TUBAZIONI, COLLAUDI e VARO LINEE	650 x 12		
TOTALE LAVORI CIVILI E MECCANICI			1.440.000
DEMOLIZIONE PARZIALE E RICOSTRUZIONE MURO DI CINTA			45.000
SPIAZZAMENTO OLEODOTTI		12	300.000
PROTEZIONE CATODICA			72.000
INGEGNERIA			150.000
SICUREZZA E TITOLO IV			120.000
SONDAGGI E INDAGINI GEOGNOSTICHE			30.000
ATTI DI SERVITU' NUOVO TRACCIATO			30.000
IMPREVISTI (7%)			573.615
TOTALE GENERALE			**8.768.115**

E’ bene precisare che alcune lavorazioni strettamente attinenti all’esercizio delle linee (montaggio tubazioni, collaudo, varo linee, tie-in, spiazzamenti) dovranno essere eseguiti da imprese di adeguato curriculum e provata esperienza nel settore.
Tali imprese dovranno essere approvate o qualificate dalle società proprietarie degli oleodotti.

I collaudi dovranno essere eseguiti secondo le procedure e le indicazioni di ogni singola società proprietaria dell’oleodotto in relazione alle diverse condizioni di esercizio.
In ogni caso le diverse modalità di collaudo non inducono variazioni di costo apprezzabili e sono state considerate nella stima di costo complessiva.

MODALITA’ DI COSTRUZIONE E SPECIFICHE TECNICHE

In relazione alle modalità di posa delle condotte si specifica quanto segue:

Microtunnel 1

Le condotte saranno alloggiate in tubo di protezione (come precedentemente specificato) per ottemperare alla normativa degli attraversamenti RFI.
I tubi di protezione verranno inseriti, barra per barra, all’interno del microtunnel e saldati in successione.
Dopo ogni saldatura la colonna così costituita verrà spinta all’interno del microtunnel, utilizzando supporti opportunamente dimensionati, in modo da permettere il collegamento e la saldatura della barra successiva.
Questa operazione verrà eseguita per ciascun tubo di protezione.
Completato l’inserimento di tutti i tubi guaina si procederà con la medesima metodologia all’inserimento delle varie linee.
Tutte le saldature delle linee di esercizio dovranno essere sottoposte a controllo radiografico (100%).

Microtunnel 2

In questo microtunnel non dovranno essere inseriti i tubi di protezione ma la metodologia di costruzione delle varie linee è simile a quella descritta precedentemente.

Posa fascio tubiero con scavo a cielo aperto

Il fascio di condotte verrà posato secondo lo schema evidenziato nelle sezioni tipo dei disegni FNC-ISSS-08-A e FNC-ISSS-08-B.

Per il montaggio e la posa di ogni singola tubazione ci si dovrà attenere alle specifiche tecniche che verranno fornite dalle società proprietarie delle varie linee.
Alle medesime specifiche tecniche ci si dovrà attenere relativamente a:

- modalità di saldatura
- controllo tubazione
- collaudo
- spiazzamento
- inserimento variante in linea (tie-ins)

A titolo esemplificativo si allegano le specifiche tecniche ENI per la saldatura e il controllo delle tubazioni e per il collaudo idraulico.

In sede di gara verranno fornite le specifiche tecniche di tutte le società proprietarie degli oleodotti.

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO **SPECIFICA TECNICA**	REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINA
CODICE / TITOLO **NT0805_ST_ISP_REV0** **Specifica per la saldatura ed il controllo di tubazioni in acciaio al carbonio per oleodotti**	0	05/05/2008	1/17

LISTA DI DISTRIBUZIONE

UNITA' DIRETTAMENTE INTERESSATE ALL'APPLICAZIONE:

RAF LI – Raffineria di Livorno
RAF PV – Raffineria di Sannazzaro
RAF TA – Raffineria di Taranto
RAF VE – Raffineria di Venezia
STAD TO – Stabilimento di Robassomero
Raffineria di Gela S.p.A.

UNITA' COMUNQUE COINVOLTE/INTERESSATE:

INDLOG/COPRES
INDLOG /TECIND
INDLOG/INV
INDLOG/GEDE
INDLOG/OLEO
HSEQ

0	**TEOL**	**TEOL**	**TEC**	**TEC n. 31-2008**
REV	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	PROTOCOLLO
AREA DI ARCHIVIAZIONE:		**INDUSTRIALE**		

INDICE

1.0 SCOPO E CAMPI DI APPLICAZIONE 3

2.0 RIFERIMENTI NORMATIVI 3

3.0 DEFINIZIONI 5

4.0 MATERIALI 5

4.1 Materiali base 5

4.2 Materiali d'apporto 6

5.0 PROCEDIMENTI DI SALDATURA AMMESSI 6

6.0 QUALIFICA DEI PROCEDIMENTI DI SALDATURA 7

7.0 QUALIFICA DEI SALDATORI 8

8.0 PREPARAZIONE ED ESECUZIONE DELLE SALDATURE 8

8.1 Preparazione dei lembi 8

8.2 Condizioni climatiche 9

9.0 PULIZIA DELLE SUPERFICI 9

9.1 Assiematura 9

9.2 Preriscaldo 11

9.3 Saldatura 11

9.4 Identificazione delle saldature e del saldatore 12

10.0 ISPEZIONE E CONTROLLO DELLE SALDATURE 12

10.1 Personale addetto ai controlli non distruttivi 13

10.2 Estensione dei controlli non distruttivi 13

10.3 Metodologia di esecuzione dei controlli non distruttivi e criteri di accettabilità 15

10.4 Verbali dei controlli non distruttivi 15

11.0 RIPARAZIONE DELLE SALDATURE DIFETTOSE 15

12.0 REGISTRAZIONE, DIFFUSIONE ED ARCHIVIAZIONE 17

13.0 MONITORAGGIO ED AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA 17

14.0 RESPONSABILITA' DELL'APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA 17

1.0 SCOPO E CAMPI DI APPLICAZIONE

La presente specifica descrive le metodologie di saldatura e di controllo delle saldature di tubazioni in acciaio al Carbonio o basso legati aventi carico di snervamento massimo pari a 550 N/mm^2 (ad esempio, con riferimento alla norma API 5L, grado X80 od inferiore).

La presente specifica è applicabile a linee di trasporto di prodotti petroliferi (oleodotti) poste fuori terra, incamiciate od interrate, aventi diametro uguale o superiore a 20 mm e spessore compreso tra 3 mm e 30 mm.

La presente specifica è applicabile:

- alla saldatura di giunti di composizione di oleodotti di lunghezza inferiore a 5 km;
- alla saldatura di impianti ausiliari a servizio della linea (ad esempio, camerette di derivazione e punti di intercettamento valvole).

La presente specifica è applicabile a tubazioni che hanno temperatura di progetto non inferiore a -10 °C e non superiore a +100°C.

La presente specifica si applica sia per l'esecuzione di saldature in costruzione sia per saldature di riparazione eseguite con la linea posta fuori servizio e bonificata.

Sono escluse dallo scopo l'esecuzione di saldature di riparazione, mediante corazza, eseguite durante l'esercizio della tubazione, invasata con prodotto petrolifero.

Nel caso di attraversamenti ferroviari dovranno essere rispettate le direttive riportate nel D. M. del 23 febbraio 1971 e le integrazioni contenute nel D.M. del 10 agosto 2004.

2.0 RIFERIMENTI NORMATIVI

API 5L API 5L Specification for Line Pipe Edition: 43rd American Petroleum Institute 01-Mar-2004

UNI EN 287-1 2004 - Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Acciai

UNI EN 288-3 1993/A1 - Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura per la saldatura ad arco di acciai.

UNI EN 473 – Qualifica e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive. Principi generali.

UNI EN 571-1 – Prove non distruttive. Esame con liquidi penetranti. Principi generali.
UNI EN 970 – Controllo non distruttivo delle saldature per fusione. Esame visivo.
UNI EN 1289 – Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo con liquidi penetranti delle saldature. Livelli di accettazione.
UNI EN 1290 – Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo magnetoscopico delle saldature. Metodo.
UNI EN 1291 – Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo magnetoscopico delle saldature. Livelli di accettazione
UNI EN 1435 – Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati.
UNI EN 1708-1 - Saldatura - Tipi fondamentali di collegamenti saldati in acciaio - Componenti in pressione
UNI EN 1712– Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo con ultrasuoni dei giunti saldati. Livelli di accettazione.
UNI EN 1713 – Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo mediante ultrasuoni. Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature.
UNI EN 1714– Controlli non distruttivi delle saldature. Controllo con ultrasuoni dei giunti saldati.
UNI EN ISO 4063 - Saldatura, brasatura forte, brasatura dolce e saldo-brasatura dei metalli - Nomenclatura dei procedimenti e relativa codificazione numerica per la rappresentazione simbolica sui disegni.
UNI EN ISO 5817:2004 - Saldatura - Giunti saldati per fusione di acciaio, nichel, titanio e loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) - Livelli di qualità delle imperfezioni
UNI EN 12517 – Controllo non distruttivo delle saldature. Controllo radiografico dei giunti saldati. Livelli di accettazione.
UNI EN 13480–4 Fabbricazione ed installazione
UNI EN 13480–5 Collaudo e prove
UNI EN ISO 15609-1:2006 - Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco
UNI EN ISO 15614-1:2005 - Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Prove di qualificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco e a gas degli acciai e saldatura ad arco del nichel e leghe di nichel

UNI EN 29692 - Saldatura ad arco con elettrodi rivestiti, saldatura ad arco in gas protettivo e saldatura a gas - preparazione dei giunti per l'acciaio

3.0 DEFINIZIONI

Committente: Eni S.p.A. Divisione Refining & Marketing

Fabbricante: Individuo od organizzazione che ha la responsabilità della progettazione e della costruzione della tubazione.

Costruttore:Individuo od organizzazione che ha la responsabilità del montaggio e/o dell'installazione della tubazione.

Controllo Designato:Individuo od organizzazione che è stato incaricato dalla Committente alla supervisione dei lavori.

Saldatore: Individuo che esegue la saldatura

Operatore CND:Individuo che esegue il controllo non distruttivo.

4.0 MATERIALI

4.1 Materiali base

I materiali impiegati devono soddisfare i requisiti previsti nella norma di prodotto di appartenenza.

Oltre a quanto previsto dalle normative di riferimento è necessario che il tenore di Carbonio equivalente, espresso dalla formula seguente

$$Ceq = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

non superi il valore massimo di 0,45.

Il Costruttore dovrà garantire la rintracciabilità dei materiali utilizzati e mettere a disposizione i certificati di fornitura degli stessi e l'eventuale documentazione dei controlli previsti.

Materiali e componenti visivamente difettosi devono essere scartati.

4.2 Materiali d'apporto

I materiali d'apporto dovranno essere quelli indicati nelle specifiche del procedimento di saldatura (WPS).

Il Costruttore dovrà mettere a disposizione i certificati di analisi chimica e di prove meccaniche dei materiali d'apporto e dei gas che intende utilizzare.

Tutti i materiali d'apporto dovranno essere stoccati, maneggiati e utilizzati secondo le condizioni specificate dal fornitore degli stessi.

In particolare essi dovranno essere conservati in ambienti a temperatura ed umidità opportune ed in accordo con le eventuali prescrizioni del fornitore.

Materiali d'apporto che mostrano segni di deterioramento non possono essere impiegati.

Per quanto riguarda gli elettrodi basici, essi dovranno pervenire, di norma, da confezione "sotto vuoto".

Dall'apertura della confezione, essi dovranno essere mantenuti sempre a temperatura di circa 100 - 120 °C fino al loro utilizzo.

Nel caso in cui non siano mantenuti costantemente a questa temperatura si dovrà ricorrere al trattamento di rigenerazione.

La rigenerazione degli elettrodi basici deve essere fatta portandoli, in un forno elettrico, a 350 – 400 °C per almeno 1 ora.

Il trattamento di rigenerazione sullo stesso elettrodo non potrà avvenire più di due volte.

Per quanto riguarda i gas impiegati per la saldatura ed il taglio, Il Costruttore dovrà garantire il costante grado di purezza, di umidità ed il titolo di miscelazione previsti dalle specifiche del procedimento di saldatura (WPS).

5.0 PROCEDIMENTI DI SALDATURA AMMESSI

La scelta dei procedimenti di saldatura da utilizzarsi dovrà essere fatta dal Costruttore in modo tale da tenere conto delle caratteristiche geometriche dei giunti da eseguire (tipologia del giunto, spessori, diametri), della tipologia dei materiali e delle condizioni ambientali / di accessibilità alle quali dovrà essere eseguita la saldatura.

La Committente si riserva il diritto di accettare o meno la scelta fatta dal Costruttore.

Sono ammessi i seguenti procedimenti di saldatura:

- saldatura manuale ad arco con elettrodo rivestito (procedimento 111, secondo UNI EN ISO 4063)
- saldatura manuale ad arco con elettrodo infusibile (TIG) sotto protezione gassosa (procedimento 141, secondo UNI EN ISO 4063)

In ogni modo valgono le seguenti limitazioni:

L'utilizzo del procedimento ad elettrodi rivestiti con elettrodo di tipo cellulosico in prima passata è ammesso solo per tubazioni con diametro maggiore di 50 mm.

L'utilizzo della tecnica di avanzamento "in discendente" deve essere preventivamente autorizzato dalla Committente.

L'utilizzo di anello di sostegno deve essere preventivamente autorizzato dalla Committente.

L'utilizzo di tecnica a filo continuo a filo pieno (procedimenti 131 e 135, secondo UNI EN ISO 4063) ed a filo animato (procedimento 136, secondo UNI EN ISO 4063) deve essere preventivamente autorizzato dalla Committente.

6.0 QUALIFICA DEI PROCEDIMENTI DI SALDATURA

Tutti i procedimenti di saldatura dovranno essere qualificati da un ente terzo in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Sono ritenute accettabili procedimenti di saldatura in accordo alla norma UNI EN 288-3 1993/A1, purché siano rispettati i campi di validità e le prove previste dalla UNI EN ISO 15614-1:2005.

Nel caso ciò non sia soddisfatto è consentito eseguire, su un saggio di prova, solo le prove aggiuntive necessarie per rendere la qualificazione tecnicamente equivalente.

Per ogni tipologia di giunto da eseguire dovrà essere prodotta dal Costruttore una specifica del procedimento di saldatura (WPS) in accordo alla norma UNI EN ISO 15609-1:2006.

Le specifiche di procedimento devono essere fatte conoscere al saldatore e devono essere sempre disponibili sul posto di lavoro.

Prima dell'inizio dei lavori il Costruttore deve presentare al Controllo Designato l'elenco delle WPS preparate con le relative qualifiche di procedimento approvate.

7.0 QUALIFICA DEI SALDATORI

Tutti saldatori dovranno possedere un certificato in corso di validità, emesso da un ente terzo, in accordo alla norma UNI EN 287-1:2004 valido per il processo di saldatura, il gruppo di materiali e i diametri che dovranno saldare.
Prima dell'inizio dei lavori il Costruttore deve presentare al Controllo Designato l'elenco dei saldatori che intende impiegare.
Tale elenco deve contenere per ogni saldatore:

- la sigla identificativa;
- il campo di validità della qualifica posseduta.

Il Controllo Designato ha in ogni modo la facoltà di verificare l'abilità dei saldatori prima che essi inizino a lavorare.
Qualora nel corso dei lavori, il Controllo Designato intraveda la necessità di allontanare qualche saldatore a causa della scarsa qualità esecutiva, ha facoltà di farlo.

8.0 PREPARAZIONE ED ESECUZIONE DELLE SALDATURE

8.1 Preparazione dei lembi

La preparazione dei lembi dovrà avvenire secondo quanto previsto nella WPS applicabile.
E' consigliabile utilizzare le tipologie di preparazione dei giunti saldati contenute nelle norme UNI EN 1708-1 e UNI EN 29692. Altre tipologie di preparazione dovranno essere sottoposte alla Committente per accettazione.
Le piastre di rinforzo e le corazze, quando previste, saranno, di regola, ricavate da tubo della stessa qualità e spessore di quello da rinforzare.
L'utilizzo di pezzi speciali a "T" è da consigliarsi quando sono da eseguirsi derivazioni od innesti.
La preparazione dei giunti deve avvenire preferenzialmente tramite lavorazione meccanica.
E' consentito il taglio termico purché la superficie di taglio sia asportata mediante lavorazione meccanica, rimuovendo uno spessore di almeno 2 mm.
Le zone preparate dovranno essere adeguatamente protette in modo tale da prevenire danneggiamenti durante il trasporto e l'assemblaggio della tubazione.
Estremità danneggiate dovranno essere rilavorate prima dell'esecuzione della saldatura.

In casi particolari, il Controllo Designato ha la facoltà di richiedere il controllo a liquidi penetranti delle estremità.

8.2 Condizioni climatiche

La zona di saldatura deve sempre essere priva di tracce di umidità. Qualora le condizioni climatiche (umidità e/o bassa temperatura) lo richiedano, deve essere previsto un pre riscaldamento della zona di saldatura.
In ogni caso deve essere eseguito un preriscaldo sistematico a circa 100°C quando la temperatura ambiente è minore od uguale a 5 °C.
In caso di condizioni climatiche sfavorevoli (vento, pioggia, neve) devono essere messe in atto tutte le precauzioni necessarie a garantire l'esecuzione saldature di buona qualità. Tali misure precauzionali possono consistere, ad esempio, nel predisporre adeguati ripari per i saldatori e per i giunti da saldare.

Qualora il Controllo Designato constati che le precauzioni prese non sono sufficienti, può sospendere a suo insindacabile giudizio le operazioni di saldatura.

9.0 PULIZIA DELLE SUPERFICI

Le superfici interne ed esterne da sottoporre a saldatura dovranno essere prive di vernice, olio, grasso, ruggine, scaglie e di ogni altro residuo che possa inficiare la corretta esecuzione della saldatura.
Nel caso di componenti già dotati di protezione superficiale, la protezione dovrà essere rimossa da entrambi i lati del giunto per un tratto di lunghezza sufficiente ad evitare l'interferenza con il processo di saldatura ed il danneggiamento della protezione stessa.
Al termine della saldatura, dovranno completamente essere rimossi i residui, la scoria e gli spruzzi eventualmente generati.

9.1 Assiematura

Dovrà essere garantito un allineamento tale da soddisfare il livello B della norma UNI EN ISO 5817 (disallineamento minore o uguale a 0,5 volte lo spessore, con un massimo di 2 mm).

Per mantenere l'allineamento e le dimensioni della prima passata nei limiti prescritti dalla WPS, le parti da saldare dovranno essere mantenute in posizione attraverso posizionatori meccanici interni od esterni.

Soltanto in caso di constatata impossibilità ad utilizzare tali posizionatori, il Controllo Designato può autorizzare l'allineamento e l'accoppiamento mediante puntatura a fondo cianfrino.

Tale soluzione può essere eseguita solo se si dispone di qualifica del procedimento e previa redazione di apposita WPS.

In ogni caso, i punti devono essere rimossi mediante molatura, durante l'esecuzione della prima passata.

Non è ammesso alcun tipo di accoppiamento che preveda l'utilizzo di saldature temporanee sui pezzi da saldare (squadrette, cavallotti, ecc.)

I tubi non dovranno essere deformati allo scopo di creare il corretto allineamento.

Quando le tolleranze di accoppiamento previste non sono garantite si dovrà ricorrere a lavorazioni di macchina. Qualora tale metodo non sia attuabile è possibile prevedere, previo autorizzazione della Committente, tecniche di imburratura sia all'interno che all'esterno.

In ogni caso tali tecniche devono essere eseguite, mediante procedimento qualificato, in accordo alle prescrizioni di cui al paragrafo 9.9 della norma UNI EN 13480-4.

Le saldature longitudinali di componenti affiancati dovranno essere distanziate di almeno due volte lo spessore nominale del tubo con un minimo di 20 mm.

Tale distanza è da ritenersi applicabile solo a tubazioni di diametro piccolo e dove condizioni oggettive impediscono di rispettare una distanza minima, consigliata pari a 150 mm.

In ogni caso, il tratto di estremità delle saldature longitudinali dovrà essere rasato sia all'interno che all'esterno per una lunghezza di almeno 10 mm.

Le saldature testa – testa devono essere distanziate tra loro di almeno due volte il diametro nominale (comunque, ogni 8 m di linea, non sono ammesse più di 3 saldature circonferenziali).

Sono ammesse distanze inferiori (comunque, non inferiori a mezzo diametro nominale) solo nel caso di saldatura di impianti ausiliari.

Le saldature per derivazioni, attacchi di forma speciale, apparecchiature e simili, sulla tubazione principale devono essere possibilmente eseguite ad almeno 75 mm dalle saldature circonferenziali o longitudinali dei tubi della linea.

9.2 Preriscaldo

La temperatura di preriscaldo dovrà essere conforme a quanto stabilito nella WPS.
Il valore della temperatura di preriscaldo deve essere stabilito in base alla composizione chimica dell'acciaio, allo spessore, al procedimento di saldatura utilizzato, alla geometria del giunto.
In ogni caso deve essere eseguito un preriscaldo sistematico a circa 100°C quando:

- quando sussistano condizioni climatiche di cui al punto 8.2;
- per tubi aventi diametro nominale maggiore o uguale a 1000 mm
- per tubi aventi spessori uguali o maggiori di 16 mm
- per pezzi speciali aventi diametro maggiore o uguale di 250 mm
- quando sussistono severe condizioni di vincolo nell'inserimento di pezzi speciali e di tronchetti
- nei casi di interruzione di saldatura, nei casi consentiti dal punto 8.6
- ogni qualvolta il Controllo Designato lo ritenga necessario.

Il preriscaldo, quanto previsto, deve interessare, su ogni lato, una fascia di larghezza almeno 4 volte lo spessore a partire dall'asse della saldatura e comunque mai essere complessivamente inferiore a 75 mm.
La temperatura di preriscaldo deve essere raggiunta prima di iniziare la saldatura e deve essere mantenuta per l'intera esecuzione del giunto.
Tale temperatura dovrà essere monitorata tramite un adeguato strumento di misura o tramite gessetti termoviranti.
Il riscaldamento deve essere eseguito mediante appropriate apparecchiature (quali, resistenze elettriche, apparecchi ad induzione, torce da riscaldo a fiamma ossipropanica, bruciatori a gas).

9.3 Saldatura

La saldatura deve essere effettuata secondo le modalità previste dalla WPS appropriata.
Il numero delle passate deve essere quello previsto nella WPS e comunque mai inferiore a due.
Due passate successive non devono iniziare nello stesso punto.

Per saldature in asse fisso di tubi e pezzi speciali di diametro maggiore o uguale a 500 mm è richiesto l'impiego di almeno due saldatori in contemporanea.
Una volta iniziata la saldatura essa non andrà interrotta prima che siano state completate almeno tre passate. Qualora intervenissero casi di eccezionalità, l'interruzione della saldatura potrà avvenire al termine della prima passata, previa autorizzazione del Controllo Designato.
Nel caso di ripresa di saldatura precedentemente interrotta si dovranno adottare le modalità di preriscaldo di cui al punto 8.5.
Non è possibile innescare l'arco sulla superficie dei pezzi da saldare; l'innesco dovrà avvenire su apposite piastrine preparate allo scopo. Tutti i colpi d'arco, provocati da cause accidentali, dovranno essere rimossi, previo molatura superficiale. La zona interessata dovrà essere ispezionata previo attacco acido opportuno, allo scopo di verificare la completa asportazione della zona alterata dal colpo d'arco, e con controllo magnetoscopico, allo scopo di verificare l'assenza di difetti innescati dal colpo d'arco stesso.
Qualora lo spessore residuo, dopo molatura, sia inferiore al minimo stabilito dalle specifiche di fornitura del pezzo, il componente dovrà essere sostituito.
Durante l'esecuzione del giunto, tra una passata e l'altra, il saldatore dovrà effettuare l'esame visivo della singola passata sincerandosi della completa asportazione dell'eventuale scoria, della corretta raccordatura e dell'assenza di difetti visibili.

9.4 Identificazione delle saldature e del saldatore

Tutte le saldature dovranno essere identificate con un sistema di numerazione definito prima dell'inizio dei lavori ed approvato dal Controllo Designato.
Ogni saldatore deve segnare, con pennarello indelebile, la propria sigla identificativa in corrispondenza del tratto personalmente eseguito.
Il verbale del controllo radiografico e la lastra stessa dovranno riportare anche la sigla identificativa dei saldatori che hanno eseguito il giunto, nel tratto di loro pertinenza.

10.0 ISPEZIONE E CONTROLLO DELLE SALDATURE

Il Costruttore dovrà presentare una procedura dettagliata, emessa da un 3° livello secondo UNI EN 473, che riporti le modalità esecutive ed i criteri di accettabilità di tutti i controlli non distruttivi previsti.
Tale procedura dovrà essere preventivamente approvata dal Controllo Designato.

10.1 Personale addetto ai controlli non distruttivi

Il personale adibito all'esecuzione dei controlli non distruttivi dovrà essere certificato almeno al 2° livello secondo UNI EN 473 nel metodo applicato.
L'esame visivo diretto non aiutato (cioè eseguito senza l'ausilio di strumentazione), per il quale non è prevista certificazione dalla norma UNI EN 473, sarà effettuato da personale con un'adeguata conoscenza ed esperienza nel campo della saldatura e delle normative applicate.

10.2 Estensione dei controlli non distruttivi

I controlli non distruttivi dovranno essere eseguiti a saldatura terminata, con il giunto a temperatura ambiente.
I controlli saranno, di regola, effettuati senza rimuovere il sovrametallo di saldatura.
In casi particolari potrà essere richiesta la rasatura del giunto, laddove esista la necessità di meglio interpretare delle indicazioni o per garantire la completa esplorazione del giunto
Nel caso di controllo in percentuale, i controlli dovranno essere eseguiti appena le fasi di fabbricazione lo consentono.
Il campione da sottoporre a controllo dovrà essere scelto casualmente e dovrà essere rappresentativo di tutti i gruppi di saldature.
Per gruppo di saldature si intende l'insieme delle saldature eseguite dallo stesso saldatore con una determinata WPS.
Nel caso in cui il campione esaminato presenti difetti non accettabili, dovranno essere controllati due campioni addizionali dello stesso gruppo. Se uno di questi due campioni mostra anch'esso difetti non accettabili, tutte le saldature del gruppo dovranno essere sottoposte a controllo.
Tutte le saldature dovranno essere sottoposte ad esame visivo.
Qualora le condizioni di servizio delle tubazioni richiedano limitazioni nei valori di durezza dei giunti saldati, si dovranno eseguire prove di durezza su tutte le saldature di composizione mediante strumenti portatili.
Gli altri controlli non distruttivi saranno eseguiti con l'estensione riportata di seguito.

Saldature circonferenziali

CONTROLLI DA EFFETTUARE	% SALDATURE DI LINEA E MONTAGGIO SU TRONCONI NON COLLEGATI	% SALDATURE DI ATTRAVERSAMENTO FERROVIARIO E DI INSERIMENTO
Controllo magnetoscopico	Di regola non previsto. Può essere espressamente richiesto dalla Committente in casi particolari	Di regola non previsto. Può essere espressamente richiesto dalla Committente in casi particolari.
Controllo radiografico	100 %	100 %
Controllo ultrasonoro (linee di spessore ≥12 mm) (anche alla ricerca di difetti trasversali)	100% delle saldature dei pezzi speciali	100%
Il controllo ultrasonoro delle saldature tra tubo e pezzo speciale, talvolta, sarà limitato dalla geometria del giunto stesso (rastrematura del lembo più spesso). In questo caso il controllo ultrasonoro dovrà essere eseguito dopo quello radiografico facendo ricorso alla lettura della lastra per fugare eventuali dubbi interpretativi.		

Saldature di derivazioni

CONTROLLI DA EFFETTUARE	% SALDATURE DA CONTROLLARE
Controllo magnetoscopico	100 %
Controllo ultrasonoro (su derivazioni di diametro >100 mm e spessore > 15 mm)	100 %
Nel caso di saldature con piastre di rinforzo i controlli non distruttivi sulla saldatura dovranno essere effettuati prima di istallare la piastra di rinforzo. Il controllo magnetoscopico potrà essere sostituito da quello a liquidi penetranti solo previo autorizzazione del Controllo Designato, a seguito di giustificazioni tecniche sostenibili.	

10.3 Metodologia di esecuzione dei controlli non distruttivi e criteri di accettabilità

I controlli non distruttivi saranno eseguiti con le modalità e valutati con i criteri di accettabilità riportati in tabella.

TIPOLOGIA DI CONTROLLO NON DISTRUTTIVO	NORMA METODOLOGICA DA SEGUIRE PER L'ESECUZIONE DEL CONTROLLO	CRITERIO DI ACCETTABILITÀ
Esame visivo (VT)	UNI EN 970	UNI EN 13480-5 tabella 8.4-2
Controllo radiografico (RT)	UNI EN 1435 classe B	UNI EN 12517 Livello di accettabilità 2 + requisiti aggiuntivi di cui alla norma UNI EN 13480-5 tabella 8.4-3
Controllo ultrasonoro (UT)	UNI EN 1714 classe B	UNI EN 1712 Livello di accettabilità 2 *Per la caratterizzazione dei difetti: UNI EN 1713*
Controllo a liquidi penetranti (PT)	UNI EN 571-1	UNI EN 1289 Livello di accettabilità 1
Controllo magnetoscopico (MT)	UNI EN 1290	UNI EN 1291 Livello di accettabilità 1

10.4 Verbali dei controlli non distruttivi

Al termine di ogni singolo controllo dovrà essere emesso un rapporto che riporti tutte le informazioni richieste dalla normativa metodologica di riferimento e la valutazione di accettabilità del giunto.

11.0 RIPARAZIONE DELLE SALDATURE DIFETTOSE

Nei casi in cui i controlli non distruttivi rilevano difetti non accettabili, le saldature devono essere riparate o tagliate e rieseguite completamente.

Il Controllo Designato ha facoltà di decidere se riparare il giunto o procedere al taglio del giunto e alla successiva riesecuzione.

In ogni modo è consigliabile effettuare il taglio del giunto quando:

a) sono state rilevate cricche di lunghezza complessiva maggiore al 4% della lunghezza della saldatura;
b) la lunghezza complessiva dei tratti da riparare supera il 30% della lunghezza della saldatura;
c) ogni qual volta, sia per la tipologia del difetto che per la sua posizione, il Controllo Designato intraveda problematiche di riparazione che non garantiscano l'affidabilità del giunto.
d) dopo due tentativi di riparazione non andati a buon fine.

Nel caso di riparazione, Il Costruttore dovrà disporre da un'opportuna specifica di riparazione, supportata da qualifica di procedimento, rilasciata da un ente terzo, in accordo alla norma UNI EN ISO 15614-1:2005.

Sono ritenute accettabili procedimenti di saldatura in accordo alla norma UNI EN 288-3 1993/A1, purché siano rispettati i campi di validità e le prove previste dalla UNI EN ISO 15614-1:2005.

Nel caso ciò non sia soddisfatto è consentito eseguire, su un saggio di prova, solo le prove aggiuntive necessarie per rendere la qualificazione tecnicamente equivalente.

I saldatori che eseguono la riparazione dovranno essere opportunamente certificati, da un ente terzo, in accordo alla norma UNI EN 287-1: 2004.

I difetti dovranno essere rimossi preferibilmente mediante molatura.

La solcatura arc-air è consentita solo, previa autorizzazione del Controllo Designato, su materiali non suscettibili e laddove i difetti da asportare non siano cricche.

Nel caso di utilizzo di arc-air è comunque necessario porre attenzione a:

- non rimuovere la prima passata;
- asportare gli ultimi 2 mm mediante molatura.

Dopo rimozione, prima di eseguire il ripristino dello scavo, si dovrà procedere all'esecuzione di controlli superficiali (controllo con liquidi penetranti o controllo magnetoscopico) in modo da assicurarsi della completa asportazione del difetto stesso.

Al termine della riparazione dovranno essere effettuati nuovamente tutti i controlli non distruttivi previsti (vedere capitolo 9 della presente specifica).

Nel caso giunti nei quali sono state rimosse delle cricche, è necessario (se lo spessore e la geometria del pezzo lo consente) eseguire, laddove non già previsto, anche il controllo ultrasonoro difettoscopico.
La documentazione finale dovrà riportare traccia di tutte le riparazioni effettuate.
I verbali dei controlli non distruttivi prima e dopo la riparazione (nel caso di controllo radiografico, le lastre eseguite) dovranno essere contenuti in tale documentazione.

12.0 REGISTRAZIONE, DIFFUSIONE ED ARCHIVIAZIONE

Tale specifica è emessa con lettera di accompagnamento con protocollo INDLOG/TEC.
La funzione responsabile dell'emissione cura l'archiviazione dei testi originali, la diffusione alle unità interessate e la loro pubblicazione tramite il portale My Eni /KM Sophia/ Normativa Tecnica Aziendale (home page Sophia)

13.0 MONITORAGGIO ED AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA

L'unità TEOL è responsabile del monitoraggio dell'adeguatezza della presente normativa e dell'aggiornamento della stessa.

14.0 RESPONSABILITA' DELL'APPLICAZIONE DELLA NORMATIVA

L'unità TEOL è responsabile del controllo dell'applicazione della presente normativa

TIPOLOGIA DI DOCUMENTO **ISTRUZIONE OPERATIVA**	REVISIONE	DATA VALIDITA'	PAGINA
CODICE/TITOLO **NT1009_IO_OLE_REV0** **PROCEDURA PER L'ESECUZIONE DI COLLAUDI IDRAULICI DI OLEODOTTI CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO FINO A 120 bar**	**0**	**16.09.2010**	1/26

LISTA DI DISTRIBUZIONE:

UNITA' DIRETTAMENTE INTERESSATE ALL'APPLICAZIONE:

TEOL

SERTEC LI
HUB LI
RESP MOV LI
RSPP RAFF LI

TEC SO
HUB SO
MOV SO
RSPP SO

SERTEC PV
HUB PV
MOV PV1
MOV PV2
MOV PV3
RSPP RAFF PV

SERTEC VE
HUB VE
MOV VE
RSPP RAFF VE

SERTEC TA
HUB TA
MOV TA
RSPP RAFF TA

UNITA' COMUNQUE COINVOLTE/INTERESSATE:

INDLOG
INDLOG/TEC

0	**Istituto Italiano della Saldatura**	**TEOL**	**TEOL**	**TEOL 560/2010**
REV	REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE	PROTOCOLLO
AREA DI ARCHIVIAZIONE**:**		**INDUSTRIALE**		

INDICE

1 SCOPO E CAMPI DI APPLICAZIONE 4
2 RIFERIMENTI NORMATIVI 4
3 DEFINIZIONI 4
4 PRESSIONI DI PROVA 6
4.1 Pressione massima di collaudo (Pc max) 6
4.2 Pressione minima di collaudo (Pc min) 6
4.3 Pressione di collaudo di riferimento (Pc rif) 6
4.4 Pressione di svuotamento (Ps) 7
5 PRESCRIZIONI GENERALI 7
5.1 Piano dei collaudi idraulici e degli svuotamenti 7
5.1.1 Piano dei collaudi idraulici 7
5.1.2 Piano degli svuotamenti 7
5.2 Dislivelli 8
5.3 Lunghezza massima dei tronchi 8
5.4 Stazione di prova 8
5.5 Piatti di prova 8
5.6 Testate apribili 9
5.7 Acqua di collaudo 9
5.8 Sonde a termoresistenza per rilievo della temperatura 9
5.9 Caratteristiche dei pig 10
5.9.1 Pig da utilizzare per il riempimento e lo spiazzamento dell'acqua di collaudo 10
5.9.2 Pig da utilizzare per l'asportazione dell'acqua residua 10
5.10 Collaudi separati ed esclusioni 10
5.11 Collaudi a temperatura ambiente prossima a 0°C o con forti escursioni termiche 10
6 PROCEDURA OPERATIVA PER IL COLLAUDO DI UNA CONDOTTA 11
6.1 Riempimento 11
6.2 Stabilizzazione termica 11
6.3 Pressurizzazione 11
6.3.1 Pressurizzazione delle condotte 11
6.4 Collaudo idraulico 12
6.5 Valutazione del collaudo idraulico 13
6.6 Svuotamento 13
6.6.1 Spiazzamento dell'acqua di collaudo 13
6.6.2 Asportazione dell'acqua residua 14
6.6.3 Valutazione dello svuotamento 14
6.6.4 Documentazione 14
7 DOCUMENTAZIONE FINALE 14
8 MISURE E CALCOLI 14
8.1 Misura della quantità d'acqua 14
8.1.1 Acqua di riempimento 14
8.1.2 Acqua di pressurizzazione 15
8.2 Misura delle pressioni 15
8.2.1 Pressioni istantanee 15

8.2.2 Pressioni registrate 15

8.3 Misura delle temperature 15
8.3.1 Temperatura dell'acqua nella condotta 15
8.3.2 Temperatura ambiente 16
8.3.3 Temperatura del terreno 16

8.4 Calcoli 16
8.4.1 Quantità teorica d'acqua di riempimento 16
8.4.2 Verifica della quantità di aria presente all'interno della condotta 16
8.4.3 Variazione della pressione per variazione della temperatura 17

8.5 Diagrammi 18
8.5.1 Diagramma teorico di pressurizzazione 18
8.5.2 Diagramma effettivo di pressurizzazione 18

9 RESPONSABILITA' DEL MONITORAGGIO DELL'ADEGUATEZZA E DELL'AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA 18

10 RESPONSABILITA' DEL CONTROLLO DELL'APPLICAZIONE E DELLA ELABORAZIONE DELLA NORMATIVA 18

11 ALLEGATO A 19
11.1.1 19
11.1.2 19
11.1.3 19
11.1.4 19
11.1.5 19
11.1.6 19

12 ALLEGATO B 22

13 ALLEGATO C 24

1 SCOPO E CAMPI DI APPLICAZIONE

La presente procedura regola l'esecuzione in campo dei collaudi idraulici di oleodotti, composti da tubi e pezzi speciali in acciaio al Carbonio classificati secondo normativa API o equivalente, con pressione massima di esercizio fino a 120 bar.
Questa procedura è applicabile, pur nei limiti stabili, anche nel caso di condotte di lunghezza limitata quali, varianti ad oleodotti o allacciamenti.

Questo documento fornisce le prescrizioni relative a:
- attrezzature da impiegarsi;
- modalità di esecuzione dei collaudi idraulici e degli svuotamenti;
- misure a calcoli da effettuarsi per l'esecuzione dei collaudi idraulici;
- criteri di valutazione dei collaudi idraulici.

La presente istruzione operativa si applica alle operazioni svolte da personale di Eni R&M e dagli appaltatori lungo la rete Oleodotti di proprietà ENI R&M in Italia.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per i riferimenti normativi non datati vale l'ultima edizione in vigore.
- UNI EN 14161 – Industrie del petrolio e del gas naturale - Sistemi di tubazioni per il trasporto.
- UNI EN 12327 – Trasporto e distribuzione di gas – Collaudi a pressione, procedure di messa in esercizio e di messa fuori esercizio delle reti di alimentazione gas – Requisiti funzionali.
- ANSI B 31.4 – Liquid petroleum transportation piping systems.
- Snam Rete Gas – Norma Gas –C.05.51.00 del 20.09.2009 – Specifica per il collaudo idraulico di gasdotti di prima specie con pressione massima di esercizio maggiore o uguale 75 bar.
- ENI S.p.A. Divisione R & M. Specifica Tecnica NT0805_ST_ISP_REV0 – Specifica per la saldatura ed il controllo di tubazioni in acciaio al C per oleodotti.
- D.M. 10 agosto 2004 – Modifiche alle "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto"
- D.M. 23 febbraio 1971 n°2445 - Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto

3 DEFINIZIONI

Per gli scopi di questa procedura si applicano le seguenti definizioni:

Committente: ENI Refining & Marketing – Unità TEOL. La Committente:
- definisce le pressioni di collaudo idraulico;
- controfirma il verbale di collaudo idraulico e di svuotamento;
- provvede all'inoltro del verbale di collaudo idraulico alle autorità competenti.

Appaltatore: l'impresa esecutrice del collaudo idraulico. L'Appaltatore:
- propone il piano dei collaudi idraulici e quello degli svuotamenti;
- mette a disposizione tutte le apparecchiature, con taratura in corso di validità, necessarie allo svolgimento e alla valutazione del collaudo idraulico;
- mette a disposizione personale adeguatamente preparato ed esperto per la mansione assegnata;
- effettua il collaudo idraulico e gli svuotamenti nel rispetto delle prescrizioni della presente procedura;
- esegue tutte le operazioni a regola d'arte, secondo le leggi, i regolamenti, gli ordini, le discipline e le disposizioni vigenti;

- firma il verbale di collaudo idraulico e di svuotamento per presa responsabilità sulle modalità seguite.

Capocantiere: responsabile in loco per conto dell'Appaltatore.
Controllo Designato: organizzazione che è stata incaricata dalla Committente alla supervisione del collaudo idraulico. Il Controllo Designato:
- deve avere comprovata esperienza nel campo dei collaudi idraulici;
- approva il programma dei collaudi idraulici e quello degli svuotamenti;
- supervisiona, mediante uno o più Ispettori, affinché vengano seguite le indicazioni riportate nella presente procedura e, in genere, tutte le disposizioni impartite dalla Committente;
- sovraintende, mediante uno o più Ispettori, a tutte le fasi dei collaudi idraulici e degli svuotamenti;
- ha facoltà di accedere a tutte le aree del cantiere per verificare la conformità delle attrezzature, la competenza del personale e la rispondenza ai dettami della procedura;
- valuta l'esito finale dei collaudi idraulici;
- redige accurata relazione finale di collaudo, allegando tutti i verbali di collaudo idraulico e di svuotamento eseguiti con il quadro di unione relativo.

Ispettore: persona appartenente al Controllo Designato che svolge direttamente in campo la supervisione alle fasi di collaudo. L'Ispettore:
- segue in campo tutte le fasi di collaudo e svuotamento;
- redige i verbali di collaudo idraulico e di svuotamento.

Collaudo idraulico: prova di tenuta a pressione idraulica di un tratto di condotta.

Svuotamento: spiazzamento dell'acqua di collaudo e successiva asportazione dell'acqua residua da effettuarsi mediante passaggio di pig.

Condotta: insieme di tubi, curve raccordi, valvole e pezzi speciali uniti tra loro per il trasporto di prodotti petroliferi liquidi.

Impianto: insieme di tubi, curve, raccordi, valvole e pezzi speciali uniti tra loro per comporre i seguenti componenti di un oleodotto:
- nodi di smistamento;
- sistemi di riduzione della pressione;
- stazione di misura;
- terminali marini;
- punti di intercettazione di linea;
- punti di lancio e ricevimento pig;
- ponti su pile, a travate e sospesi.

Condotta di limitata lunghezza: condotta di lunghezza complessiva minore di 1000 m e con volume geometrico complessivo minore di 150 m^3. Non è definita condotta di limitata lunghezza il singolo tronco di prova.

Tronco in prova: tronco di condotta da sottoporre alla singola prova idraulica.

Stazione di prova: complesso delle apparecchiature e strumenti di misure usate per le prove idrauliche.

Piatto di prova: dispositivo da saldare alle estremità del tronco in prova e da utilizzare nelle prove idrauliche e nello svuotamento.

Testata apribile: dispositivo munito di chiusura rapida da saldare alle estremità del tronco in prova e da utilizzare nella fase di asportazione dell'acqua residua.

Pressione di progetto: pressione relativa, misurata in bar, alla quale si riferiscono i calcoli di progetto.

Pressione massima di esercizio: pressione massima relativa, espressa in bar, alla quale può esercito l'oleodotto. Essa deve essere uguale o inferiore alla pressione di progetto.

Pressione massima di collaudo: la massima pressione a cui è sottoposto un tubo od altro componente della condotta durante il collaudo idraulico.

Pressione minima di collaudo: la pressione minima che deve essere garantita durante il collaudo idraulico.

Pressione di collaudo idraulico di riferimento: la pressione relativa misurata nella stazione di prova.

Pressione di svuotamento: pressione da mantenere nel piatto di prova di scarico durante lo spiazzamento dell'acqua.

4 PRESSIONI DI PROVA

4.1 Pressione massima di collaudo (Pc max)

La pressione massima di collaudo verrà stabilita dalla Committente in relazione agli spessori ed ai materiali dei tubi e degli altri componenti della condotta.
Di norma essa deve essere 1,5 volte la pressione massima di esercizio. In ogni caso essa deve, in tutti i punti della condotta essere inferiore a

$$p_{CMAX} < \frac{0.95 \cdot 20 \cdot t_{\min} \cdot Rt_{\min}}{D}$$

dove:
R_{tmin} = carico unitario di snervamento dell'acciaio (N/mm^2)
t_{min} = spessore minimo garantito del tubo (mm) (spessore nominale per collaudi entro 2 anni dalla posa, spessore minimo rilevato dal pig intelligente oltre tale termine)
D = diametro nominale esterno della condotta (mm); nel caso di tubi con diametro interno "d" stabilito, si assumerà D=d + 2*tm

4.2 Pressione minima di collaudo (Pc min)

La pressione minima di collaudo idraulico, ovvero la pressione più alta del tronco di collaudo deve essere maggiore od uguale a 1.3 volte la pressione massima di esercizio.

4.3 Pressione di collaudo di riferimento (Pc rif)

La pressione di collaudo di riferimento dipende dall'altitudine della stazione di prova rispetto all'altitudine della sezione più sollecitata della condotta e deve essere definita come di seguito:

$$p_{crif} = p_{CMAX} - \frac{H_1 - H_2}{10{,}1972}$$

dove:
H_1 = altitudine della stazione di prova (m)
H_2= altitudine della sezione più sollecitata (m)

4.4 Pressione di svuotamento (Ps)

La pressione di svuotamento dovrà essere pari al battente idraulico insistente sul piatto di prova allo scarico aumentata di 2 bar; la stessa dovrà essere mantenuta costante per tutta la durata della fase di spiazzamento dell'acqua di collaudo.

5 PRESCRIZIONI GENERALI

5.1 Piano dei collaudi idraulici e degli svuotamenti

L'Appaltatore dovrà redigere e sottoporre al Controllo Designato, per l'approvazione, con congruo anticipo dall'inizio delle operazioni, il piano dei collaudi idraulici e degli svuotamenti.
Non si potrà intraprendere alcuna attività prima dell'approvazione del piano dei collaudi idraulici e degli svuotamenti da parte del Controllo Designato.
Per "condotte di limitata lunghezza" potranno essere stabilite e comunicate modalità di stesura dei programmi diverse da quelle prima indicate.

5.1.1 Piano dei collaudi idraulici

Il piano dei collaudi idraulici sarà costituito dal profilo altimetrico longitudinale della condotta riportante:

- suddivisione della condotta in tronchi di prova comprendente la motivazione della lunghezza di ogni singolo tronco adottata, numerazione progressiva e volume geometrico di ogni singolo tronco;
- ubicazione dei punti di prelievo dell'acqua di collaudo;
- ubicazione delle stazioni di prova;
- indicazione delle quote dei piatti di prova e dei punti più alti e più bassi del tronco in prova;
- ubicazione delle sonde termometriche, ove previste;
- ubicazione dei punti di massima e minima pressione di collaudo;
- durata del collaudo idraulico di ciascun tronco in prova;
- certificati di taratura degli strumenti di misura.

Le date di inizio e di fine delle operazioni, per ciascun tronco in prova, dovranno essere comunicate dall'Appaltatore al Controllo Designato con almeno 10 giorni di anticipo.

5.1.2 Piano degli svuotamenti

5.1.2.1 Spiazzamento dell'acqua di collaudo

Il piano di spiazzamento dell'acqua di collaudo dovrà comprendere:

- il profilo altimetrico longitudinale della condotta riportante:
  - l'ubicazione del piatto di prova di scarico per ciascun tronco;
  - l'indicazione se trattasi di travaso nel tronco di condotta adiacente;
  - il valore e le modalità di controllo della pressione di svuotamento da mantenere, per ciascun tronco, nel piatto di prova di scarico e le modalità di controllo della pressione stessa;
- il tipo dei compressori da impiegare, loro portata e pressione di targa;
- l'indicazione sulle modalità di recupero e smaltimento dell'acqua di collaudo che devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

5.1.2.2 Asportazione dell'acqua residua

Il piano per l'asportazione dell'acqua residua dovrà comprendere:

- il profilo altimetrico longitudinale della condotta riportante:
  - l'ubicazione delle testate apribili da inserire dopo lo spiazzamento dell'acqua di collaudo;
  - i collegamenti da eseguire;
  - la lunghezza dei tratti da collegare;
- il tipo dei compressori da impiegare, la loro portata e pressione di targa;
- i tipi di pig da impiegare ed il loro numero disponibile;
- l'indicazione sulle modalità di recupero e di smaltimento dell'acqua di collaudo che devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Le date di inizio e di fine delle operazioni di svuotamento, per ciascun tronco in prova, dovranno essere comunicate dall'Appaltatore al Controllo Designato con almeno 10 giorni di anticipo.

5.2 Dislivelli

Un tronco in prova potrà comprendere dislivelli compatibili con le pressioni massime e minime di collaudo ammesse.

5.3 Lunghezza massima dei tronchi

La lunghezza massima dei singoli tronchi dovrà essere scelta valutando le eventuali conseguenze di una rottura durante la prova di collaudo, non superando di norma la lunghezza massima di 15 km.
Il tronco di prova dovrà essere interrato salvo i tratti in corrispondenza dei piatti di prova che potranno essere scoperti per la lunghezza minore possibile.

5.4 Stazione di prova

La stazione di prova dovrà essere ubicata in luogo adatto, in prossimità di un'estremità del tronco in prova.
La stazione di prova, ubicata ad adeguata distanza dal piatto di prova, dovrà essere collegata allo stesso mediante tubazioni per il rilievo delle pressioni e per lo scarico del fluido per eventuali aggiustamenti della pressione.

5.5 Piatti di prova

I piatti di prova dovranno essere dimensionati per una pressione di progetto almeno pari alla pressione massima di impiego alla quale sarà sottoposta la condotta durante la prova di collaudo idraulico.
I piatti di prova dovranno essere collaudati idraulicamente ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di impiego per almeno 2 ore. Il collaudo dovrà essere certificato e riportato sull'apposita scheda che accompagna il piatto di prova.
Ogni 5 anni dovranno essere sostituite sia le guarnizioni che la bulloneria.
La saldatura di collegamento al tronco in prova dovrà essere realizzata e controllata secondo i dettami della specifica ENI S. p. A. Divisione R & M. NT0805_ST_ISP_REV0.
I piatti di prova dovranno essere posizionati in modo che un'eventuale avaria non abbia a provocare danni alle persone addette al collaudo ed a terzi.
Qualora, per difficoltà di posizionamento, i piatti di prova siano ubicati troppo vicino sia a strade che alla stazione di prova, i piatti di prova stessi dovranno essere adeguatamente contornati da apposite barriere realizzate con sacchetti di terra o similari.
Le aree circostanti i piatti di prova dovranno essere opportunamente recintate e dovrà essere impedito l'accesso agli estranei dall'inizio del riempimento fino al termine dello svuotamento del tronco in prova.
Nelle aree recintate dovrà essere inoltre posta un'idonea segnalazione di pericolo, di divieto e nastri segnaletici bicolori.
Durante la prova di collaudo idraulico nessuna valvola del piatto di prova dovrà essere manovrata.

Per interrompere l'immissione d'acqua nel tronco in prova si dovrà chiudere la valvola posta in corrispondenza della pompa; è vietata la chiusura della valvola posta sul piatto di prova. Nel caso di perdite da valvole o connessioni filettate su piatto di prova gli interventi di riparazione potranno essere eseguiti solo dopo depressurizzazione.

5.6 Testate apribili

Le testate apribili dovranno essere dimensionate per una pressione di impiego di almeno 50 bar.
La saldatura di collegamento al tronco in prova dovrà essere realizzata e controllata secondo la specifica ENI S. p. A. Divisione R & M. NT0805_ST_ISP_REV0.
Le testate apribili dovranno essere collaudate idraulicamente ad un pressione pari a 1,5 volte la pressione massima di impiego per almeno 2 ore.
Il collaudo dovrà essere certificato e riportato sull'apposita scheda che accompagna la testata apribile.
Ogni 5 anni dovranno essere sostituite sia le guarnizioni che la bulloneria.

5.7 Acqua di collaudo

L'acqua di collaudo dovrà essere non aggressiva e pulita e di qualità da consentire di minimizzare i rischi di fenomeni corrosivi all'interno della condotta.
Nel caso di dubbio sull'aggressività e qualità dell'acqua dovrà essere eseguita un'analisi di laboratorio della stessa per accettarne l'idoneità.
Si dovrà provvedere all'individuazione del punto di prelievo dell'acqua, utilizzando sorgenti naturali, quali corsi d'acqua superficiali, bacini e pozzi, serbatoi artificiali o reti idriche disponibili.
in zona, nel rispetto della legislazione vigente in materia. Dovranno essere ottenuti tutti i permessi necessari per l'utilizzo dell'acqua ed si dovranno osservare eventuali prescrizioni.
Non è consentito l'utilizzo di acque reflue o derivanti da processi industriali.
L'acqua dovrà essere filtrata per evitare l'ingresso di corpi estranei nel tronco in prova e se necessario dovranno essere utilizzati apparati di decantazione e filtraggio per evitare fenomeni di sedimentazione nella linea.
L'acqua non dovrà permanere nella condotta o nell'impianto per un tempo superiore a 30 giorni salvo l'utilizzo di accorgimenti tali da evitare fenomeni corrosivi alla condotta.
Per l'impiego d'inibitori dovranno essere rispettate le norme in vigore e il loro utilizzo dovrà essere preliminarmente autorizzato dalla Committente.
La temperatura dell'acqua di collaudo non dovrà mai essere inferiore a quella di resilienza garantita dei componenti dell'oleodotto. In assenza di tale prescrizione sui materiali utilizzati, la temperatura minima dell'acqua di collaudo dovrà essere 20° C.
Qualora, a causa di temperatura ambiente prossima a 0 °C, sia necessario utilizzare idonei prodotti atti ad abbassare il punto di congelamento dell'acqua, essi dovranno essere scelti in maniera tale da non procurare danni ad alcun componente dell'oleodotto.
L'Appaltatore dovrà stabilire le modalità di smaltimento di quanto per legge ritenuto inquinante e sarà sua cura ottenere preliminarmente tutte le relative autorizzazioni.

5.8 Sonde a termoresistenza per rilievo della temperatura

Sulle condotte, con esclusione delle "condotte di limitata lunghezza", per la misura delle temperature dell'acqua di collaudo dovrà essere prevista l'applicazione di sonde a termoresistenza. Due sonde normalmente ubicate a 200 ÷ 300 m da ciascun piatto di prova ed una in posizione intermedia per tronchi di lunghezza superiore ad 1 km.
Le sonde a termoresistenza dovranno avere caratteristiche conformi a quelle riportate al punto 8.3.1 e dovranno essere applicate direttamente applicate all'esterno della tubazione previa asportazione del rivestimento, all'altezza della generatrice mediana, dopodiché dovrà essere nuovamente ripristinata la copertura con terreno.
Al termine del collaudo, al momento della rimozione delle termosonde, dovrà essere ripristinato il rivestimento della tubazione.

5.9 Caratteristiche dei pig

5.9.1 Pig da utilizzare per il riempimento e lo spiazzamento dell'acqua di collaudo

I pig dovranno essere del tipo bidirezionale a sei dischi (due di guida e quattro di tenuta).
Prima di ogni inserimento si dovrà verificare che le guarnizioni siano in buono stato e che non presentino slabbrature o tagli.

5.9.2 Pig da utilizzare per l'asportazione dell'acqua residua

Oltre ai passaggi di pig con caratteristiche indicate al punto 5.9.1 (fase iniziale) potranno essere previsti ulteriori passaggi di pig allo scopo di asportare l'acqua residua.
Il numero di passaggi di pig dei due tipi sarà stabilito dalla Committente.

5.10 Collaudi separati ed esclusioni

Dovranno essere collaudati separatamente dalla linea, secondo le modalità previste per gli impianti, i tratti costituenti:

- i ponti su pile (attraversamenti realizzati con la condotta sostenuta da almeno due appoggi fuori terra);
- i ponti a travata;
- i ponti sospesi;

Per quanto attiene ai tronchi di oleodotto non interrati di lunghezza relativamente contenuta, essi posso essere collaudati separatamente senza l'interramento della condotta, secondo le modalità degli impianti.

Gli attraversamenti ferrotranviari collaudati, sempre a parte, in ottemperanza al D.M. 23.02.1971 n. 2445. e delle successive modifiche di cui al D.M. 10.08.2004.
Qualora esigenze operative conducano a ricollaudare l'attraversamento inserito nella linea occorre verificare che la pressione di collaudo idraulico in ottemperanza ai D.M. 23.02.1971 n. 2445 e delle successive modifiche di cui al D.M. 10.08.2004 non sia inferiore a quella a cui l'attraversamento sarà sottoposto in opera durante il collaudo idraulico; in ogni caso durante il collaudo idraulico la pressione dell'attraversamento non deve superare quella alla quale è stato eseguito il collaudo in ottemperanza al D.M. 23.02.1971 n. 2445 e delle successive modifiche di cui al D.M. 10.08.2004.
Per tratti particolari potrà essere richiesto il collaudo separatamente dalla linea secondo la presente specifica.

5.11 Collaudi a temperatura ambiente prossima a 0°C o con forti escursioni termiche

Qualora si presuma che durante le prove idrauliche la temperatura possa scendere sotto 2 °C, il riempimento non potrà essere eseguito se non adottando accorgimenti idonei a garantire che l'acqua di collaudo nei piatti di prova non possa scendere mai a temperature inferiori a 2 °C.
Qualora si debba operare con temperatura ambiente inferiore a 2 °C, le linee di collegamento alla stazione di prova dovranno essere preventivamente riempite con idonei prodotti atti ad abbassare il punto di congelamento dell'acqua.
I piatti di prova dovranno essere opportunamente protetti e dovrà essere immesso idoneo prodotto in tutte le valvole dei piatti di prova e nelle prese di pressione.
Qualora non risultasse possibile alcun accorgimento per abbassare la temperatura di congelamento dell'acqua, il collaudo dovrà essere sospeso e l'acqua dovrà essere scaricata dalle linee di collegamento al piatto di prova.
In caso di forti escursioni diurne di temperatura si dovrà verificare che non si abbiano aumenti di pressione inammissibili che superino la pressione di snervamento dei tubi.

6 PROCEDURA OPERATIVA PER IL COLLAUDO DI UNA CONDOTTA

6.1 Riempimento

Il riempimento dovrà essere effettuato mediante l'impiego di due pig con caratteristiche indicate al punto 5.9.
I pig saranno, di norma, separati da una distanza pari a circa 1/10 della lunghezza del tronco in prova, o comunque in maniera tale da evitare di entrare entrambi in trappola.
La pompa di riempimento dovrà essere alimentata con un battente di almeno due metri di colonna d'acqua ed avere una portata costante tale da consentire un avanzamento del pig con una velocità di circa 0,8 mt al secondo.
Lo scarico dell'aria al piatto di prova terminale dovrà essere regolato in modo da mantenere una contropressione costante pari ad almeno l'equivalente del massimo battente idraulico relativo al tratto con maggior dislivello in discesa presente nel tronco in prova.
In tutti i casi, tale contro pressione di scarico non dovrà essere comunque inferiore a 2 bar.
Durante il riempimento dovranno essere prese tutte le precauzioni atte a garantire che non venga immessa aria nel tronco di prova.
Qualora sia previsto l'inserimento nel tronco di prova di punti di intercettazione, tutte le valvole di linea dovranno essere portate in posizione di completa apertura e tutte le altre in posizione di completa chiusura.
Le quantità d'acqua immesse dovranno essere misurate.
Prima di eseguire il riempimento ed ogni successivo rincalzo, deve essere verificata la temperatura della tubazione effettuando una lettura delle termosonde.

6.2 Stabilizzazione termica

La stabilizzazione termica avrà inizio dopo essersi assicurati che al termine del riempimento, nella sezione più alta del tronco in prova la pressione sarà almeno 1 bar.
La durata della stabilizzazione termica sarà di almeno 24 ore.
Se sono applicate le sonde a termoresistenza, durante la fase di stabilizzazione saranno effettuate almeno tre letture di temperatura delle sonde, ragionevolmente intervallate
In tal caso si considererà raggiunta la stabilizzazione termica quando le medie delle ultime due letture, intervallate di almeno quattro ore, non differiranno per più di 1 °C.

6.3 Pressurizzazione

La pressurizzazione avrà inizio a stabilizzazione termica avvenuta.
Qualora nel tronco in prova siano compresi punti di intercettazione tutte le valvole in essi inserite dovranno essere poste in posizione di parziale apertura (circa 45°) e si dovrà procedere al riempimento delle circuitazioni di by-pass del punto di intercettazione scaricando completamente l'aria presente tramite le valvole per prese ausiliarie poste nei punti più alti, anche all'uopo inserite; si dovrà provvedere inoltre allo spurgo dell'aria dai corpi delle valvole a sfera.
L'effettuazione delle manovre sopra descritte dovrà essere riportata fra le note del rapporto della prova di collaudo idraulico.

6.3.1 Pressurizzazione delle condotte

Durante la pressurizzazione dovrà essere costruito per punti il diagramma pressione / volume e confrontato con quello teorico che dovrà essere preventivamente predisposto come indicato al punto 8.5.

6.3.1.1 Pressurizzazione fino alla massima pressione di esercizio

In questa fase è verificata l'eventuale presenza d'aria nel tronco in prova. La verifica della quantità di aria rimasta nel tronco dovrà essere eseguita partendo con una pressione di almeno 5 bar nel punto più alto della condotta fino ad una pressione pari al 70% della pressione di collaudo idraulico di riferimento.
La pressurizzazione del tronco dovrà essere eseguita con pompe con portata tale da consentire di non avere un innalzamento della pressione superiore a 3 bar per ogni minuto.
Il diagramma pressione-volume dovrà essere costruito per punti aventi intervalli massimi di 5 bar.
Sarà tollerata una presenza d'aria tale da ottenere un rapporto tra la quantità di acqua necessaria all'innalzamento della pressione e la quantità teorica non superiore a 1,02 (vedere modalità di calcolo al punto 8.4.2).
Qualora il quantitativo di aria risultasse maggiore al massimo ammesso, il tronco in prova dovrà essere depressurizzato fino a 5 bar e la fase dovrà essere ripetuta.
Se al termine della seconda verifica la presenza d'aria risultasse ancora superiore ai limiti stabiliti si dovrà procedere ad un nuovo riempimento di cui al punto 6.1 e si dovranno ripetere le fasi di stabilizzazione termica di cui al punto 6.2 per poter ripetere la prova.
In caso contrario si procede alla pressurizzazione fino al valore stabilito di pressione di collaudo idraulico di riferimento come di seguito riportato.

6.3.1.2 Pressurizzazione dalla massima pressione di esercizio fino all'85% della pressione di collaudo

In questa fase il diagramma pressione-volume dovrà essere costruito per punti aventi intervalli massimi di 1 bar.

6.3.1.3 Pressurizzazione dal 85% fino alla pressione di collaudo

In questa fase il diagramma pressione-volume dovrà essere costruito per punti aventi intervalli massimi di 0.2 bar.

6.3.1.4 Sosta alla pressione di collaudo idraulico di riferimento

Raggiunta la pressione di collaudo idraulico di riferimento il tronco in prova sarà tenuto sotto controllo per almeno un'ora al fine di stabilizzare la pressione. Durante questa fase sarà eseguita l'ispezione delle zone accessibili della tubazione (valvole, giunti flangiati, ecc.)

6.4 Collaudo idraulico

Raggiunta la pressione di collaudo idraulico di riferimento, avrà inizio la fase di collaudo idraulico che avrà una durata di almeno 48 ore.
Nel caso in cui nelle prime ore di collaudo si evidenzi una condizione di transitorio termico sulla linea, l'inizio del collaudo verrà ritardato fino al raggiungimento di una sufficiente stabilità termica (vedere paragrafo 6.2).
La pressione sarà controllata con la bilancia idrostatica e registrata da appositi strumenti per tutta la durata del collaudo.
Durante le prime 12 ore, i rilievi di temperatura saranno effettuati ogni 4 ore, onde valutare la possibile esistenza di un transitorio in linea; qualora ciò venga evidenziato, si proseguirà nella lettura delle termosonde ogni 4 ore fino alla scomparsa del transitorio termico ovvero al raggiungimento di una sufficiente stabilità termica;
Dopo le prime 12 ore o, nel caso siano stati rilevati transitori termici in linea, al termine della stabilizzazione termica di cui al punto precedente, si proseguirà alla lettura della pressione alla bilancia e la temperatura alle termosonde con una cadenza temporale di 6 ore.

6.5 Valutazione del collaudo idraulico

Il collaudo idraulico sarà considerato favorevole se la pressione si sarà mantenuta costante, per la durata prevista, a meno delle variazioni dovute alla influenza di temperatura, calcolate come al punto 8.4.3.
La variazione di pressione in funzione della temperatura deve essere detratta algebricamente al valore della pressione letto sugli strumenti.
Il valore della pressione così corretto deve essere confrontato con quello iniziale.
Se lo scostamento è inferiore o uguale a 0,3 bar il collaudo è considerato accettabile.
Se lo scostamento è in valore assoluto superiore a 0,3 bar sono prevedibili i seguenti casi:

a) con decremento di pressione oltre 0,3 bar rispetto al valore di collaudo, la prova è giudicata con esito negativo ed occorre ricercare la perdita, riparare a tubazione e ripetere il collaudo da inizio;

b) con incremento di pressione oltre 0,3 bar rispetto al valore di collaudo, la prova è giudicata con esisto negativo per la presenza di una eccessiva quantità di aria in linea; le operazioni dovranno essere ripetute a partire da quanto indicato al paragrafo 6.2.

In caso di incertezza, la prova dovrà essere prolungata di 24 ore.
Qualora non siano state installate le sonde a termoresistenza e pertanto la valutazione del collaudo idraulico venga fatta unicamente sulla base delle indicazioni fornite dal registratore di pressione, il collaudo sarà considerato favorevole se il valore della pressione finale coinciderà, nei limiti di precisione dello strumento, con quello iniziale.
In caso di valore di pressione finale diverso da quello iniziale, nei limiti di precisione dello strumento, la prova sarà prolungata sino ad ottenere un valore di pressione compreso tra i valori precedentemente rilevati.

6.6 Svuotamento

6.6.1 Spiazzamento dell'acqua di collaudo

Al termine del collaudo idraulico il tronco in prova sarà depressurizzato scaricando acqua nella quantità necessaria ad ottenere la pressione di svuotamento al piatto di prova allo scarico. Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui deve essere effettuato secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.
Lo scarico della pressione e lo svuotamento dell'acqua di collaudo dovranno avvenire senza arrecare danni alle persone ed alle cose e all'ambiente.
L'acqua dovrà essere convogliata lungo percorsi preventivamente predisposti. Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui deve essere effettuato secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.
La pressione di svuotamento dovrà essere pari al battente idraulico insistente sul piatto di prova allo scarico aumentata di 2 bar; la stessa dovrà essere mantenuta costante per tutta la durata della fase di spiazzamento dell'acqua di collaudo.
Lo spiazzamento dell'acqua sarà effettuato per ciascun tronco in prova, preferibilmente in senso opposto al riempimento, dopo aver completamente aperto le valvole di linea eventualmente presenti nel tronco, e chiuse quelle di by-pass, spingendo ad aria uno dei due pig impiegati per il riempimento.
Una volta che il primo pig è giunto nel piatto di prova allo scarico, la condotta sarà depressurizzata, scaricando aria alla stazione di prova, fino ad una pressione non inferiore a 2 bar.
Sarà quindi spinto, sempre ad aria, il secondo pig fino al piatto di prova allo scarico mantenendo costante la contro pressione e pari al valore sopra indicato.
Al termine di questa fase saranno effettuati con condotta in pressione gli opportuni spurghi dei corpi valvola e del by-pass degli eventuali punti di intercettazione presenti nel tronco in prova. Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.

Al termine dello spurgo, le valvole di by-pass in ogni punto di intercettazione dovranno essere completamente chiuse.

6.6.2 Asportazione dell'acqua residua

Il tronco sarà quindi completamento depressurizzato ed i piatti di prova saranno sostituiti con le testate apribili.
Qualora le testate apribili non dovessero essere saldate subito dopo il taglio dei piatti di prova, le estremità del tronco dovranno essere sigillate in modo da impedire l'ingresso nella condotta di acqua e di corpi estranei.
Saranno quindi fatti passare, spinti ad aria e nella direzione dei precedenti, almeno altri due pig con caratteristiche indicate al punto 5.9.2.
La portata e la pressione di mandata dei compressori d'aria devono essere tali da assicurare una velocità costante dei pig di circa 0,8 mt al secondo.
Ulteriori passaggi di pig saranno effettuati, sempre nella medesima direzione fintanto che si rileverà presenza di acqua alla testata terminale come previsto al punto 6.6.3.
Quando le condizioni operative lo suggeriscono sarà possibile assiemare più tronchi in prova.
Ultimata questa fase saranno effettuati con condotta in pressione gli opportuni spurghi dei corpi valvola degli eventuali punti di intercettazione presenti nel tronco in prova. Il recupero e lo smaltimento di eventuali residui devono essere effettuati secondo le prescrizioni legislative in vigore in tema di rifiuti.
Al termine delle operazioni le estremità dei tronchi dovranno essere sigillate mediante saldatura di una lamiera o con altro tipo di chiusura idonea per impedire l'ingresso di acqua o corpi estranei nella condotta.

6.6.3 Valutazione dello svuotamento

Lo svuotamento sarà considerato favorevole quando l'ultimo pig sarà estratto dalla testata terminale.

6.6.4 Documentazione

Al termine del collaudo idraulico dovranno essere redatti i seguenti documenti:
- Rapporto di Collaudo idraulico (non per condotte di limitata lunghezza)
- Certificato di Collaudo idraulico

7 DOCUMENTAZIONE FINALE

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e svuotamento di ogni tronco sarà redatto e firmato, a cura del Controllo Designato, il Verbale di collaudo idraulico e di svuotamento, firmato per presa responsabilità sulle metodologie adottate anche dall'Appaltatore e controfirmato dalla Committente.
In Allegato A è presente il modello di Verbale di collaudo idraulico e di svuotamento da utilizzare allo scopo.

Al termine di tutte i collaudi previsti sulla condotta sarà redatta, a cura del Controllo Designato, accurata relazione finale di collaudo, allegando tutti i verbali di collaudo idraulico e di svuotamento eseguiti con il quadro di unione relativo.

8 MISURE E CALCOLI

8.1 Misura della quantità d'acqua

8.1.1 Acqua di riempimento

Nei calcoli dovrà essere utilizzata la quantità dedotta dal volume geometrico del tronco di prova.
Durante il riempimento, nella fase compresa tra il lancio ed il ricevimento del secondo pig, potrà essere misurata la quantità di acqua immessa per ottenere una prima valutazione della quantità di aria rimasta nel tronco in prova.

In ogni caso nei calcoli non saranno considerati i volumi di acqua misurati con il contatore.

8.1.2 Acqua di pressurizzazione

Quando previsto, la quantità d'acqua immessa nel tronco in prova, durante le fasi di pressurizzazione, dovrà essere misurata mediante contatore volumetrico alimentato con un battente di almeno due metri di colonna di acqua.
Il contatore volumetrico dovrà avere la precisione di misura ± 2% e deve essere omologato da ufficio metrico riconosciuto.

8.2 Misura delle pressioni

8.2.1 Pressioni istantanee

Per i conteggi, e per la stesura dei diagrammi le pressioni dovranno essere rilevate con bilancia idrostatica a piatto rotante, idonea a fornire letture con sensibilità di almeno 0.1 bar e precisione di almeno ± 0,03%.
Su "condotte di limitata lunghezza" e impianti piccole dimensioni, il controllo delle pressioni potrà essere eseguito con l'impiego di manometri campione classe 0,25 conformi alle EN 837-1, EN 837-2 e EN 837-3. Il fondo scala deve essere tale che la pressione di prova sia compresa il 50% ed il 90% del fondo scala stesso.
In entrambi i casi dovranno essere forniti i certificati di taratura degli strumenti di misura attestanti che la taratura è stata eseguita non più di 6 mesi prima rispetto alla data di utilizzo.

8.2.2 Pressioni registrate

Durante le prove la pressione dovrà essere registrata mediante manometro registratore avente le seguenti caratteristiche:
- precisione: ± 1% del fondo scala
- registrazione: continua su nastro o disco altezza diagrammale 100 mm;
- avanzamento: 20 mm/h per diagrammi a nastro, 7,5 gradi/h per diagrammi a disco;
- campo di registrazione: tale che la pressione sia registrata tra il 5% ed il 90% dell'ampiezza diagrammale.

Il registratore di pressione dovrà essere controllato mediante bilancia idrostatica a piatto rotante all'inizio delle registrazioni ed all'inizio, nel corso ed alla fine del collaudo idraulico.
Per "condotte di limitata lunghezza" ed impianti di piccole dimensioni il controllo del manometro registratore potrà essere eseguito con manometro campione.

8.3 Misura delle temperature

8.3.1 Temperatura dell'acqua nella condotta

Nel caso siano installate le sonde a termoresistenza, si assumerà come temperatura dell'acqua del tronco in prova la media delle temperature del tubo rilevate alle sonde installate lungo il tronco stesso.
La centralina termometrica impiegata per la rilevazione delle temperature dovrà essere idonea per termoresistenze al platino da 100 Ω a 0 °C, compensate, ed avere le seguenti caratteristiche:
- precisione: classe A secondo Norma IEC 60751
- scala,:- 10 °C ÷ 40 °C
- sensibilità: ± 0.2 °C

Non è ammesso modificare la lunghezza dei cavi delle sonde a termoresistenza.
In assenza delle sonde a termoresistenza lungo il tronco in prova, la temperatura dell'acqua sarà misurata sulla mandata della pompa, mediante termometro avente precisione di almeno ± 0.3% del fondo scala.
Potranno essere utilizzati a tale scopo, termometri a quadrante o digitali, trasmettitori elettronici di temperatura.
La taratura dei termometri dovrà essere verificata prima del collaudo idraulico e al termine del collaudo idraulico con termometro di precisione.

8.3.2 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente dovrà essere registrata dall'inizio del riempimento al termine dello scarico con termometro registratore avente le seguenti caratteristiche:

- precisione, ± 1% del fondo scala (almeno ± 0.5°C)
- scala, - 20 °C ÷ 60 °C
- registrazione, continua su nastro o disco, altezza diagrammale 100 mm
- avanzamento: 20 mm/h per diagrammi a nastro, 7,5 gradi/h per diagrammi a disco.

8.3.3 Temperatura del terreno

Si assumerà come temperatura del terreno la media delle temperature del tubo rilevate alle sonde prima dell'inizio del riempimento.
Dal confronto fra la temperatura del terreno e quella dell'acqua al termine del riempimento potrà essere valutato il tempo necessario alla stabilizzazione termica.

8.4 Calcoli

8.4.1 Quantità teorica d'acqua di riempimento

La quantità teorica d'acqua di riempimento necessaria riempire il tronco in prova sarà dedotta dal volume geometrico del tronco stesso.

8.4.2 Verifica della quantità di aria presente all'interno della condotta

Il controllo della quantità di aria presente all'interno della condotta sarà effettuato mediante la seguente formula:

$$D_{vc} = \left[0{,}884 \cdot \frac{R_{eqi}}{S_{eq}} + A \right] \cdot \frac{V_t}{1000} \cdot \Delta p \cdot K$$

in cui:

D_{vc} =	quantità di acqua calcolata teoricamente e necessaria ad innalzare la pressione del tronco da collaudare di $\Delta p = p_2 - p_1$	[dm^3]
V_t =	volume geometrico del tronco	[m^3]
Δp =	Variazione di pressione (p_2-p_1)	[bar]
R_{eqi} =	raggio equivalente interno della tubazione	[mm]
S_{eq} =	spessore equivalente della tubazione	[mm]
A =	valore della comprimibilità isotermica dell'acqua alla temperatura di pressurizzazione nell'intervallo Δp (Allegato B)	[bar $^{-1}\cdot 10^{-6}$]
K =	Coefficiente adimensionale che per le tubazioni saldate longitudinalmente vale 1.02 e per le tubazioni senza saldatura vale 1.00	

Il volume geometrico (Vt) di ogni tronco di linea potrà essere calcolato preventivamente facendo riferimento alle informazioni relative alla stessa, ovvero diametri, spessori e lunghezze. Tali informazioni pertanto sono indispensabili e debbono essere disponibili prima dell'inizio delle attività di riempimento.

$$D_{eqi} = \frac{1}{L_T} \cdot \sum_{i=1}^{n} D_{ii} L_i$$

Le grandezze di cui alla formula precedente sono calcolate come nel seguito indicato:

$$R_{eqi} = \frac{D_{eqi}}{2}$$

$$S_{eq} = \frac{\left(D_e - D_{eqi}\right)}{2}$$

in cui Dii e Li sono rispettivamente i diametri interni e la lunghezza degli i-esimi tratti di cui è composto il tratto oggetto di collaudo, e LT è la lunghezza complessiva del tronco.

La quantità di acqua misurata Dvr [dm^3] durante l'innalzamento di pressione Δp dovrà essere confrontata con la quantità di acqua teorica Dvc calcolata secondo la formula precedentemente illustrata.
Nel caso in cui risulti:

$$\frac{D_{vr}}{D_{vc}} = 1$$

nella condotta non vi è presenza di aria; il collaudo idraulico potrà avere inizio purché il suddetto rapporto non assuma valori superiori a 1,02 .

8.4.3 Variazione della pressione per variazione della temperatura

La variazione della pressione in funzione della variazione di temperatura viene calcolata con l'ausilio della formula seguente:

$$\Delta p = \frac{B}{0{,}884 \cdot \frac{R_{eqi}}{S_{eq}} + A} \cdot \Delta T$$

in cui:

Δp =	variazione di pressione conseguente alla variazione di temperatura	[bar]
ΔT =	differenza algebrica fra la temperatura dell'acqua tra fine e inizio del collaudo	[°C]
R_{eqi} =	raggio equivalente interno della tubazione	[mm]
S_{eq} =	spessore equivalente della tubazione	[mm]
A =	valore della comprimibilità isotermica dell'acqua valutato alla pressione ed alla temperatura di fine collaudo (Allegato B)	[$bar^{-1} \cdot 10^{-6}$]
B =	differenza tra il valore del coefficiente di dilatazione termica dell'acqua e quello dell'acciaio,	[$°C^{-1} \cdot 10^{-6}$]

valutato alla pressione ed alla temperatura di fine collaudo (Allegato C)

Il raggio equivalente interno e lo spessore equivalente sono da calcolarsi come indicato al paragrafo 8.4.2 .

8.5 Diagrammi

8.5.1 Diagramma teorico di pressurizzazione

Quando previsto, prima dell'inizio delle prove dovrà essere tracciato il diagramma teorico di pressurizzazione, avente in ordinate le pressioni, in bar, ed in ascisse i volumi teorici calcolati come indicato al punto 8.4.2.
In alternativa può essere elaborata una tabella riportante le stesse variabili.

8.5.2 Diagramma effettivo di pressurizzazione

Quando previsto, durante la pressurizzazione dovrà essere costruito per punti il diagramma effettivo di pressurizzazione, sul medesimo foglio di quello teorico, utilizzando per la pressione i valori letti alla bilancia idrostatica e per i volumi quelli misurati dal contatore volumetrico.
In alternativa i dati possono essere riportati a fianco della tabella di cui al punto precedente.

9 RESPONSABILITA' DEL MONITORAGGIO DELL'ADEGUATEZZA E DELL'AGGIORNAMENTO DELLA NORMATIVA

La funzione di Tecnico Oleodotti (TEOL) è responsabile del monitoraggio dell'adeguatezza e dell'eventuale necessità di aggiornamento della presente istruzione operativa.

10 RESPONSABILITA' DEL CONTROLLO DELL'APPLICAZIONE E DELLA ELABORAZIONE DELLA NORMATIVA

La funzione di Tecnico Oleodotti (TEOL) è responsabile del controllo dell'applicazione della presente istruzione operativa per quanto riguarda gli svuotamenti oleodotti dovuti ad attività di manutenzione straordinaria, la funzione HUB di competenza per gli svuotamenti oleodotti dovuti ad emergenza.

11 ALLEGATO A

	VERBALE DI COLLAUDO IDRAULICO E SVUOTAMENTO	**ALLEGATO A Pag. 1/3**

Oggetto:					
COMMITTENTE					
APPALTATORE					
CONTROLLO DESIGNATO					
SIGLA TUBAZIONE					
DATI TECNICI DELLA TUBAZIONE E DI COLLAUDO					
Diametro		**Spessore**		**Materiale**	
Lunghezza		**Tubi saldati**		**Tubi seamless**	
Volume dell'invaso [m^3]					
Quantità di acqua misurata durante innalzamento pressione [dm^3]					
Fluido movimentato				**Pressione di massimo esercizio**	
Fluido di collaudo				**Pressione di collaudo**	
Durata del collaudo					

PUNTO DI MISURA	STRUMENTO	TIPO	MATRICOLA	CERTIFICATO TARATURA
	11.1.1			
	11.1.2			
	11.1.3			
	11.1.4			
	11.1.5			
	11.1.6			

	ENI S.P.A. – Divisione Refinig & Marketing **VERBALE DI COLLAUDO IDRAULICO E SVUOTAMENTO**	**ALLEGATO A** **Pg.2/3**

DATI RILEVATI

GIORNO	11.1.6	Punto di misura		Punto di misura		Punto di misura		Punto di misura		Punto di misura		NOTE	Ispettore
		Pressione	Temp.	Pressione	Temp.	Pressione	Temp.	Pressione	Temp.	Pressione	Temp.		

	ENI S.P.A. – Divisione Refinig & Marketing **VERBALE DI COLLAUDO IDRAULICO E SVUOTAMENTO**	**ALLEGATO A** **Pag. 3/3**

CONDIZIONI DI PROVA				
PUNTO DI MISURA	**INIZIO PROVA**	**FINE PROVA**	**Δp**	**ΔT**

MODALITA' DI SVUOTAMENTO

CONSIDERAZIONI FINALI

ESITO DEL COLLAUDO IDRAULICO
IN CONSIDERAZIONE DEI DATI SOPRA RIPORTATI L'ESITO DEL COLLAUDO E': _____

Data _____ Luogo _____

Appaltatore _____

Controllo Designato_____

Committente _____

12 ALLEGATO B

FATTORE DI COMPRIMIBILITA' DELL'ACQUA (bar $^{-1}$ * 10^{-6}) IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA T, (°C) E DELLA PRESSIONE P, (bar)

P	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
1	2	+ 49.506	4	+ 48.878	6	+ 48.315	8	+ 47.734	10	+ 47.307
20	2	+ 49.311	4	+ 48.640	6	+ 48.110	8	+ 47.584	10	+ 47.105
40	2	+ 49.112	4	+ 48.482	6	+ 47.897	8	+ 47.372	10	+ 46.894
60	2	+ 48.909	4	+ 48.282	6	+ 47.703	8	+ 47.169	10	+ 46.683
80	2	+ 48.714	4	+ 48.079	6	+ 47.496	8	+ 46.9r>4	10	+ 46.478
100	2	+ 48.514	4	+ 47.881	6	+ 47.296	8	+ 46.758	10	+ 46.272
120	2	+ 48.314	4	+ 47.681	6	+ 47.093	8	+ 46.560	10	+ 46.066
140	2	+ 48.117	4	+ 47.480	6	+ 46.897	8	+ 46.358	10	+ 45.865
160	2	+ 47.920	4	+ 47.283	6	+ 46.698	8	+ 46.161	10	+ 45.671
180	2	+ 47.720	4	+ 47.088	6	+ 46.507	8	+ 45.963	10	+ 45.469
200	2	+ 47.521	4	+ 46.887	6	+ 46.306	8	+ 45.769	10	+ 45.272
220	2	+ 47.319	4	+ 46.997	6	+ 46.113	8	+ 45.576	10	+ 45.083
240	2	+ 47.120	4	+ 46.495	6	+ 45.919	8	+ 45.380	10	+ 44.889
260	2	+ 46.919	4	+ 46.301	6	+ 45.723	8	+ 45.189	10	+ 44.701
280	2	+ 46.720	4	+ 46.104	6	+ 45.528	8	+ 44.998	10	+ 44.507
300	2	+ 46.516	4	+ 45.904	6	+ 45.333	8	+ 44.807	10	+ 44.319

P	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
1	12	+ 46.880	14	+ 46.483	16	+ 46.135	18	+ 45.814	20	+ 45.537
20	12	+ 46.669	14	+ 46.278	16	+ 45.914	18	+ 45.605	20	+ 45.316
40	12	+ 46.456	14	+ 46.058	16	+ 45.695	18	+ 45.375	20	+ 45.089
60	12	+ 46.244	14	+ 45.841	16	+ 45.489	18	+ 45.156	20	+ 44.868
80	12	+ 46.031	14	+ 45.629	16	+ 45.266	18	+ 44.939	20	+ 44.646
100	12	+ 45.827	14	+ 45.417	16	+ 45.056	18	+ 44.725	20	+ 44.432
120	12	+ 45.615	14	+ 45.208	16	+ 44.849	18	+ 44.510	20	+ 44.219
140	12	+ 45.420	14	+ 45.008	16	+ 44.641	18	+ 44.307	20	+ 44.007
160	12	+ 45.213	14	+ 44.808	16	+ 44.436	18	+ 44.099	20	+ 43.801
180	12	+ 45.023	14	+ 44.506	16	+ 44.235	18	+ 43.997	20	+ 43.596
200	12	+ 44.829	14	+ 44.409	16	+ 44.037	18	+ 43.698	20	+ 43.397
220	12	+ 44.629	14	+ 44.218	16	+ 43.841	18	+ 43.501	20	+ 43.197
240	12	+ 44.437	14	+ 44.024	16	+ 43.647	18	+ 43.305	20	+ 43.001
260	12	+ 44.245	14	+ 43.833	16	+ 43.456	18	+ 43.115	20	+ 42.810
280	12	+ 44.057	14	+ 43.647	16	+ 43.270	18	+ 42.929	20	+ 42.621
300	12	+ 43.870	14	+ 43.454	16	+ 43.081	18	+ 42.739	20	+ 42.434

P	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A
1	22	+ 45.286	24	+ 45.071	26	+ 44.877	28	+ 44.722	30	+ 44.586
20	22	+ 45.066	24	+ 44.844	26	+ 44.658	28	+ 44.493	30	+ 44.362
40	22	+ 44.838	24	+ 44.610	26	+ 44.422	28	+ 44.253	30	+ 44.116
60	22	+ 44.614	24	+ 44.386	26	+ 44.187	28	+ 44.023	30	+ 43.876
80	22	+ 44.386	24	+ 44.156	26	+ 43.960	28	+ 43.785	30	+ 43.637
100	22	+ 44.168	24	+ 43.932	26	+ 43.736	28	+ 43.560	30	+ 43.419
120	22	+ 43.953	24	+ 43.720	26	+ 43.519	28	+ 43.338	30	+ 43.188
140	22	+ 43.741	24	+ 43.508	26	+ 43.297	28	+ 43.122	30	+ 42.968
160	22	+ 43.531	24	+ 43.293	26	+ 43.088	28	+ 42.905	30	+ 42.753
180	22	+ 43.324	24	+ 43.086	26	+ 42.875	28	+ 42.695	30	+ 42.540
200	22	+ 43.123	24	+ 42.984	26	+ 42.666	28	+ 42.483	30	+ 42.326
220	22	+ 42.924	24	+ 42.679	26	+ 42.468	28	+ 42.280	30	+ 42.117
240	22	+ 42.728	24	+ 42.482	26	+ 42.26.4	28	+ 42.075	30	+ 41.913
260	22	+ 42.532	24	+ 42.289	26	+ 42.068	28	+ 41.878	30	+ 41.710
280	22	+ 42.340	24	+ 42.091	26	+ 41.873	28	+ 41.685	30	+ 41.515
300	22	+ 42.150	24	+ 41.903	26	+ 41.684	28	+ 41.491	30	+ 41.317

13 ALLEGATO C

DIFFERENZA TRA IL VALORE DEL COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA DELL'ACQUA E QUELLO DELL'ACCIAIO B ($°C^{-1} * 10^{-6}$), IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA T (°C) E DELLA PRESSIONE P (bar)

P/T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-98,62	-79,89	-61,81	-44,34	-27,47	-11,14	+4,66	+19,98	+34,82	+49,22
10	-95,55	-76,94	-58,99	-41,65	-24,89	-8,67	+7,02	+22,23	+36,97	+51,26
20	-92,15	-73,68	-55,86	-38,64	-22,01	-5,92	+9,65	+24,74	+39,36	+53,55
30	-88,74	-70,40	-52,72	-35,63	-19,14	-3,16	+12,29	+27,26	+41,76	+55,64
40	-85,32	-67,12	-49,58	-32,62	-16,24	-0,41	+14,93	+29,78	+44,18	+58,14
50	-81,90	-63,84	-46,43	-29,60	-13,36	+2,36	+17,57	+32,31	+46,60	+60,45
60	-78,47	-60,55	-43,27	-26,58	-10,46	+5,15	+20,23	+34,85	+49,02	+62,76
70	-75,03	-57,25	-40,10	-23,54	-7,56	+7,92	+22,89	+37,39	+51,44	+65,08
80	-71,60	-53,96	-36,94	-20,51	-4,65	+10,70	+25,55	+39,94	+53,88	+67,40
90	-68,16	-50,66	-33,77	-17,47	-1,73	+13,50	+28,23	+42,50	+56,32	+69,73
100	-64,72	-47,35	-30,60	-14,43	+1,18	+16,29	+30,90	+45,05	+58,77	+72,07
110	-61,28	-44,05	-27,43	-11,38	+4,10	+19,08	+33,58	+47,61	+61,21	+74,41
120	-57,84	-40,74	-24,26	-8,34	+7,02	+21,88	+36,26	+50,18	+63,67	+76,74
130	-54,40	-37,44	-21,08	-5,29	+9,95	+24,68	+38,94	+52,75	+66,12	+79,09
140	-50,96	-34,13	-17,90	-2,25	+12,87	+27,49	+41,63	+55,32	+68,58	+81,45
150	-47,53	-30,83	-14,73	+0,80	+15,79	+30,29	+44,31	+57,89	+71,05	+83,80
160	-44,10	-27,53	-11,56	+3,85	+18,72	+33,10	+47,00	+60,46	+73,51	+86,15
170	-40,67	-24,23	-8,40	+6,89	+21,64	+35,90	+49,69	+63,04	+75,97	+88,51
180	-37,24	-20,94	-5,23	+9,94	+24,56	+38,70	+52,37	+65,62	+78,44	+90,87
190	-33,83	-17,65	-2,06	+12,98	+27,48	+41,51	+55,06	+68,19	+80,91	+93,23
200	-30,42	-14,37	+1,09	+16,01	+30,40	+44,30	+57,75	+70,77	+83,37	+95,59
210	-27,02	-11,09	+4,25	+19,04	+33,31	+47,10	+60,43	+73,34	+85,84	+97,95
220	-23,63	-7,82	+7,40	+22,06	+36,22	+49,90	+63,12	+75,90	+88,30	+100,31
230	-20,24	-4,56	+10,54	+25,08	+39,13	+52,69	+65,80	+78,48	+90,67	+102,67
240	-16,87	-1,30	+13,67	+28,10	+42,03	+55,48	+68,48	+81,05	+93,22	+105,03
250	-13,50	+1,94	+16,79	+31,11	+44,92	+58,26	+71,15	+83,61	+95,69	+107,39
260	-10,14	+5,17	+19,90	+34,12	+47,81	+61,04	+73,81	+86,81	+98,14	+109,74
270	-6,80	+8,39	+23,00	+37,11	+50,69	+63,80	+76,48	+88,73	+100,60	+112,10
280	-3,48	+11,60	+26,11	+40,09	+53,56	+66,57	+79,14	+91,29	+103,05	+114,44
290	-0,17	+14,80	+29,19	+43,07	+56,43	+69,33	+81,78	+93,83	+105,50	+116,79
300	+3,13	+17,98	+32,27	+46,03	+59,29	+72,08	+84,83	+96,38	+107,94	+119,13

P/T	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	+ 63,20	+76,78	+89,99	+102,83	+115,34	+127,52	+139,41	+151,00	+162,31	+173,37
10	+65,15	+78,64	+91,75	+104,51	+116,93	+129,02	+140,83	+152,36	+163,58	+174,56
20	+67,33	+80,71	+93,72	+106,39	+118,71	+130,71	+142,42	+153,85	+165,00	+175,90
30	+69,51	+82,79	+95,70	+108,26	+120,49	+132,40	+144,02	+155,35	+166,42	+177,23
40	+71,70	+84,87	+97,68	+110,14	+122,28	+134,10	+145,62	+156,87	+167,85	+178,58
50	+73,90	+86,961	+99,68	+112,04	+124,07	+135,80	+147,24	+158,39	+169,29	+179,93
60	+76,10	+89,07	+102,67	+113,93	+125,88	+137,51	+148,86	+159,92	+170,73	+181,29
70	+78,32	+91,17	+103,68	+115,84	+127,69	+139,22	+150,49	+161 ,46	+172,18	+182,66
80	+80,53	+93,29	+105,69	+117,76	+129,50	+140,95	+152,11	+163,00	+1 73,6,4	+184,03
90	+82,75	+95,41	+107,70	+119,67	+131,32	+142,671	+153,75	+164,56	+175,10	+185,41
100	+84,98	+97,53	+109,73	+121,59	+133,15	+144,42	+155,40	+166,11	+176,58	+186,80
110	+87,22	+99,661	+111,75	+123,52	+134,98	+146,15	+157,04	+167,67	+178,05	+188,20
120	+89,45	+101,79	+113,79	+125,46	+136,82	+147,90	+158,70	+169,24	+179,54	+189,59
130	+91,69	+103,93	+115,83	+127,39	+138,67	+149,65	160,36	+170,81	+181,02	+191,00
140	+93,93	+106,07	+117,87	+129,34	+140,51	+151,40	+162,03	+172,39	+182,51	+192,41
150	+96,18	+108,21	+119,90	+131,28	+142,37	+153,16	+163,70	+173,98	+184,00	+193,82
160	+98,43	+110,36	+121,96	+133,24	+144,22	+154,93	+165,37	+175,56	+185,51	+195,24
170	+100,68	+112,51	+124,01	+135,19	+145,08	+156,69	+167,05	+177,15	+187,02	+196,66
180	+102,94	+114,66	+126,06	+137,15	+147,94	+158,47	+168,73	+178,75	+188,53	+198,09
190	+105,19	+116,82	+128,12	+139,11	+149,81	+160,24	+170,42	+180,35	+190,05	+199,52
200	+107,45	+118,97	+130,17	+141,07	+151,68	+162,01	+172,10	+181,95	+191,57	+200,97
210	+109,71	+121,13	,+132,24	+143,03	+153,55	+163,80	+173,80	+183,55	+193,09	+202,40
220	+111,97	+123,29	+134,29	+14,4,99	+155,42	+165,58	+175,49	+185,16	+194,62	+203,85
230	+114,23	+125,45	+136,36	+146,96	+157,30	+167,36	+176,19	+186,78	+196,14	+205,38
240	+116,48	+127,60	+138,42	+148,93	+159,18	+169,16	+178,89	+188,39	+197,68	+206,75
250	+118,74	+129,76	+140,49	+150,90	+161,05	+170,94	+180,59	+190,01	+199,21	+208,20
260	+121,00	+131,92	+142,54	+152,87	+162,93	+172,73	+182,30	+191,63	+200,75	+209,66
270	+123,25	+134,08	+144,61	+154,84	+164,81	+174,53	+184,00	+193,25	+202,29	+211,12
280	+125,0	+136,24	+146,67	+156,82	+166,69	+176,32	+185,70	+ 194,88	+203,83	+212,59
290	+127,75	+138,39	+148,73	+158,78	+168,57	+178,11	+187,42	+196,50	+205,37	+214,05
300	+130,00	+140,54	+150,79	+160,75	+170,45	+179,90	+189,13	+198,13	+206,92	+215,51

P/T	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	+184,18	+194,751	+205,08	+215,22	+225,141	+234,88	+244,41	+253,79	+263,00	+272,03
10	+185,30	+195,791	+206,07	+216,13	+225,99	+235,66	+245,13	+254,44	+264,27	+272,57
20	+186,55	+196,96	+207,16	+217,15	+226,34	+236,53	+245,94	+255,18	+264,59	+273,18
30	+187,80	+198,14	+208,26	+218,18	+227,98	+237,41	+246,75	+255,93	+264,95	+273,80
40	+189,07	+199,33	+209,37	+219,21	+228,84	+238,30	+247,58	+256,69	+265,64	+274,42
50	+190,34	+200,52	+210,49	+220,25	+229,92	+239,20	+248,40	+257,45	+266,33	+275,07
60	+191,62	+201,72	+211,61	+221,30	+230,79	+240,11	+249,24	+258,22	+267,04	+275,70
70	+192,91	+202,931	+212,74	+222,35	+231,78	+241,02	+250,08	+258,99	+267,75	+276,35
80	+194,20	+204,141	+213,88	+223,42	+232,77	+241,94	+250,93	+259,78	+268,47	+277,01
90	+195,50	+205,36	+215,03	+224,48	+233,76	+242,871	+251,79	+260,57	+269,19	+277,66
100	+196,80	+ 206,59	+216,17	+225,56	+234,76	+243,79	+252,66	+261,36	+269,92	+278,33
110	+198,12	+207,82	+217,33	+226,64	+235,78	+244,73	+253,53	+262,17	+270,77	+279,01
120	+199,44	+209,06	+218,49	+227,73	+236,79	+245,68	+254,40	+262,98	+271,41	+279,69
130	+200,75	+210,31	+219,66	+228,82	+237,81	+246,63	+255,20	+263,69	+272,16	+280,38
140	+222,09	+211,561	+220,84	+229,92	+239,8,4	+247,59	+256,18	+264,62	+272,92	+281,08
150	+203,42	+212,811	+222,02	+231,03	+239,87	+248,55	+257,07	+265,44	+273,69	+281,78
160	+204,76	+214,081	+223,20	+232,14	+240,91	+249,52	+257,97	+266,28	+274,46	+282,49
170	+206,10	+215,341	+224,39	+233,26	+241,96	+250,49	+258,88	+267,12	+275,23	+283,20
180	+207,45	+216,611	+225,58	+234,38	+243,01	+251,47	+259,79	+267,97	+276,01	+283,92
190	+208,80	+217,891	+226,79	+235,51	+244,06	+252,46	+260,71	+268,82	+276,80	+284,64
200	+210,16	+219,17	+227,99	+236,64	+245,12	+253,45	+261,63	+269,67	+277,59	+285,37
210	+211,53	+220,46	+229,20	+237,77	+246,18	+254,45	+262,55	+270,54	+278,39	+286,11
220	+212,89	+221,74	+230,41	+238,91	+247,26	+255,45	+263,49	+271,40	+279,19	+286,85
230	+214,26	+223,04	+231,63	+240,06	+248,33	+256,46	+264,43	+272,28	+280,00	+287,59
240	+215,63	+224,33	+232,85	+241,21	+249,41	+257,461	+265,37	+273,16	+280,82	+288,35
250	+217,00	+225,63	+234,08	+242,36	+250,49	+258,48	+266,31	+274,04	+281,63	+289,11
260	+218,40	+226,93	+235,31	+243,52	+251,58	+259,49	+267,27	+274,92	+282,46	+289,86
270	+219,77	+228,24	+236,54	+244,68	+252,66	+260,52	+268,23	+275,82	+283,29	+290,64
280	+221,16	+229,55	+237,77	+245,84	+253,76	+261,54	+269,18	+276,71	+284,12	+291,40
290	+222,54	+230,86	+239,01	+247,01	+254,86	+262,57	+270,15	+277,61	+284,95	+292,18
300	+223,93	+232,18	+240,26	+248,18	+255,96	+263,60	+271,11	+278,51	+285,79	+292,95

Tracciato oledotti SOLUZIONE 8

Tratto da realizzare a cielo aperto

Limiti RFI (20 e 10 metri da binario)

Fascio tubiero — Tracciato oledotti esistenti

Pozzo di trivellazione

Camera valvole oleodotti

PLANIMETRIA - Scala 1:500

P□ANIMET□IA CATASTA□E — SCA□A 1:2000

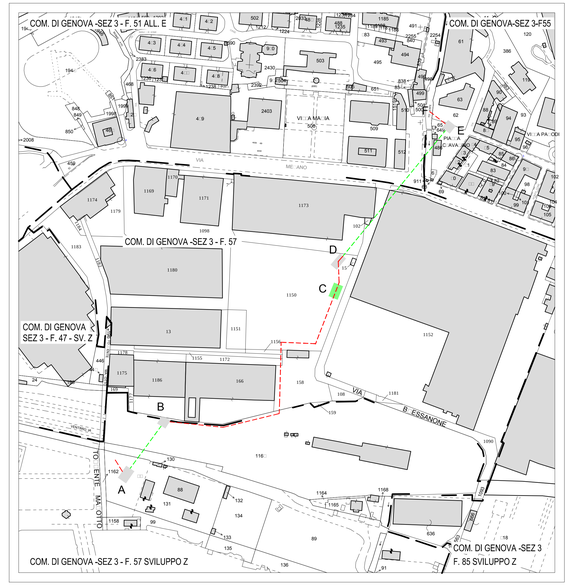


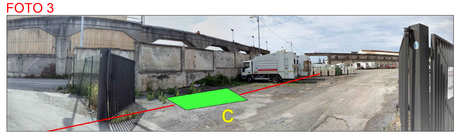
FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3





CO□OG□AFIA — Scala 1:5000

N.	REVISIONI	DATA	DISEGN.
5	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	11/2014	INTELIS
4	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	09/2014	INTELIS
3	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	06/2014	INTELIS
2	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	INTELIS
1	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	INTELIS
0	EMISSIONE	06/2014	INTELIS

IPLOM — INGEGNERIA PREVENZIONE

DISEGNO N. FNC-ISSS-08-GEN

Fascio di Oleodotti IP: OM-SEAPAD-SIGEMI-SIGEA

□ISO□U□IONE INTE□FE□EN□A CON P□OGETTO

MESSA IN SICU□E□□A□IO MO□INASSI

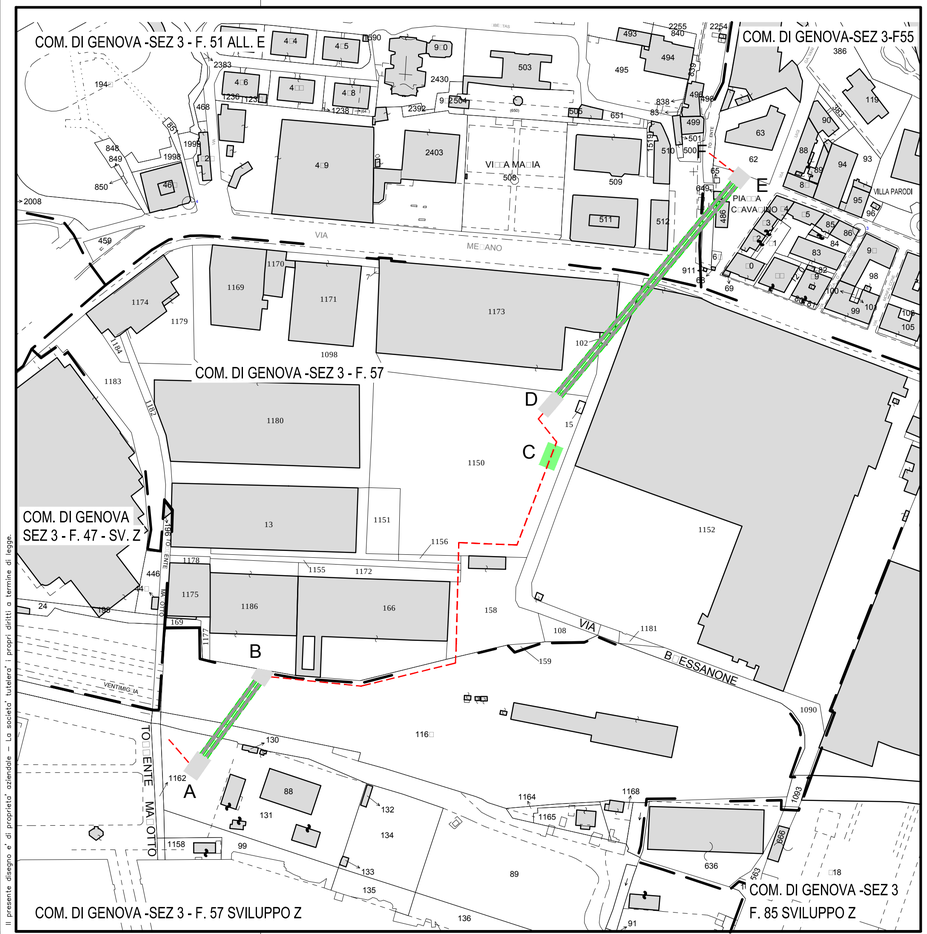
Località GENOVA

GRUPPO — RIDS.

SCALA 1:500 — DATA 06/2014

DISEGNATO — VISTO

Il presente disegno è di proprietà esclusiva. La società cedente i propri diritti si riserva di agire



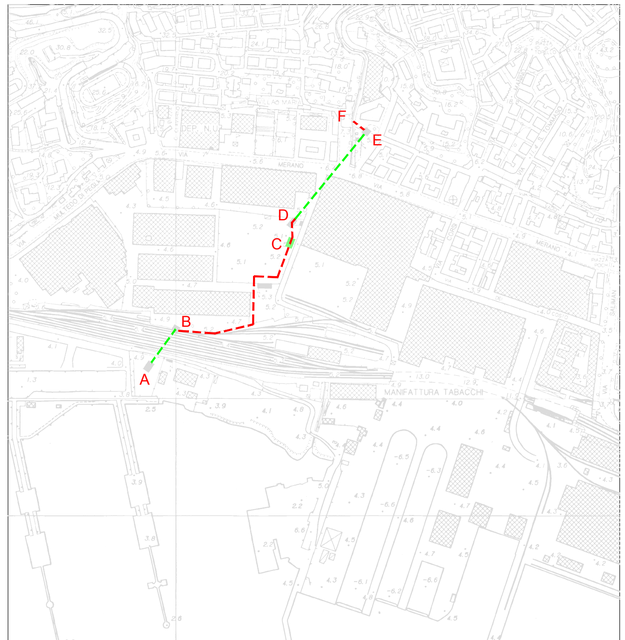
P□ANIMET□IA CATASTA□E
SCA□A 1:2000

Tracciato oledotti (MIC□OTUNNE□)

Tratto da realizzare a cielo aperto

Pozzo di trivellazione

Camera valvole oleodotti



CO□OG□AFIA

Scala 1:5000

N.	REVISIONI	DATA.	DISEGN.	N.	REVISIONI	DATA.	DISEGN.
5	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	11/2014	INTELIS				
4	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	09/2014	INTELIS				
3	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	06/2014	INTELIS				
2	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	INTELIS				
1	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	INTELIS				
0	EMISSIONE	06/2014	INTELIS				

IPLOM SOCIETA' PER AZIONI

Uffici: 16012 BUSALLA (Ge) Via C. Navone,3/b. Raffineria: 16012 BUSALLA (Ge) Via Boccarda,2. Telef. 0109623.1 - Fax 0109643059

DISEGNO N.: FNC-ISSS-08-CAT

Fascio di Oleodotti IP□OM-SEAPAD-SIGEMI-SIGEA

□ISO□U□IONE INTE□FE□EN□A CON P□OGETTO

MESSA IN SICU□E□□A □IO MO□INASSI

Località GENOVA

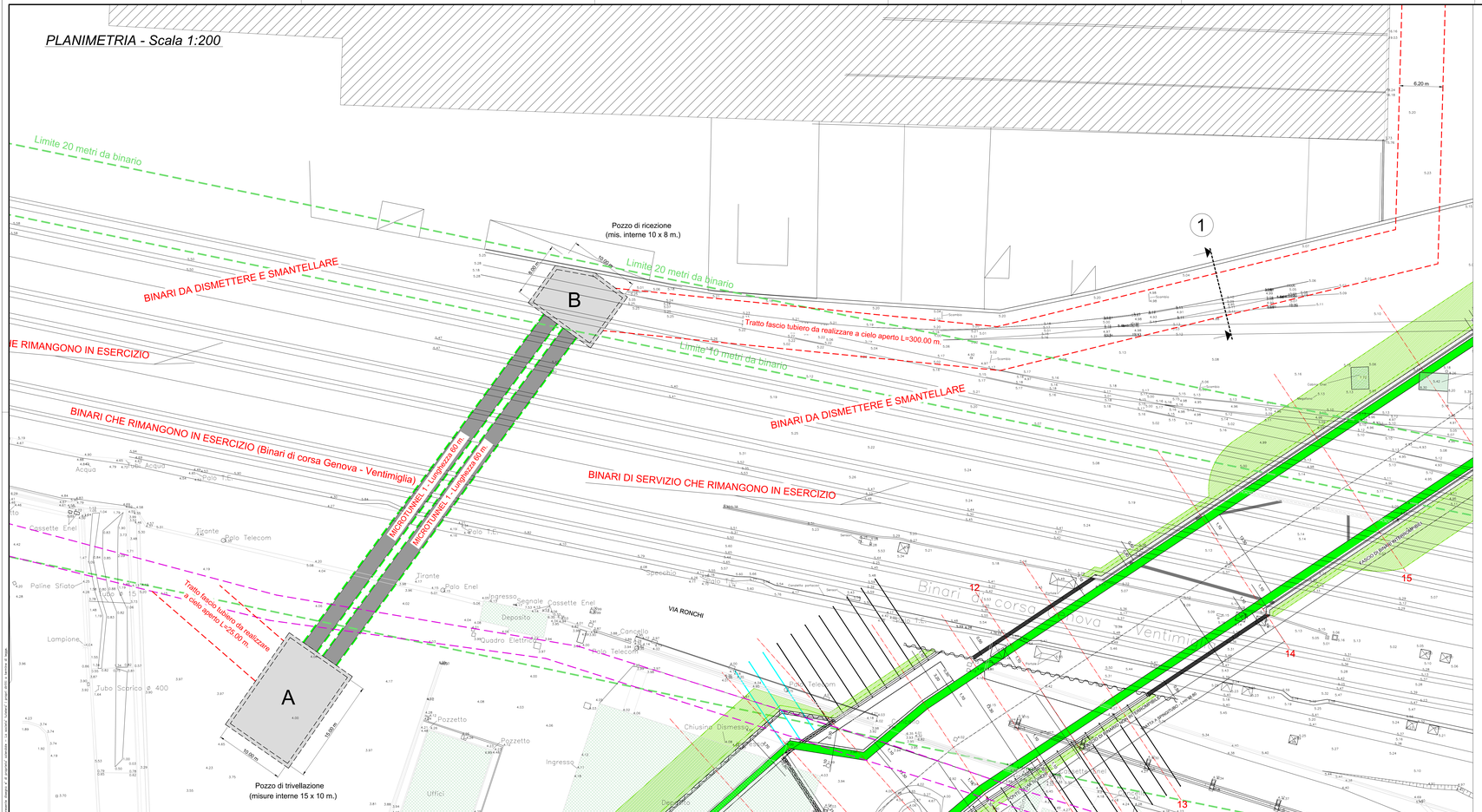
GRUPPO: | AGG.:

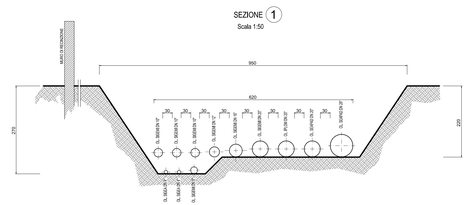
SCALA: 1:2000 | DATA: 06/2014

DISEGNATO: | VISTO:

Il presente disegno e' di proprieta' aziendale – La società tutelerà i propri diritti a termine di legge.

PLANIMETRIA - Scala 1:200





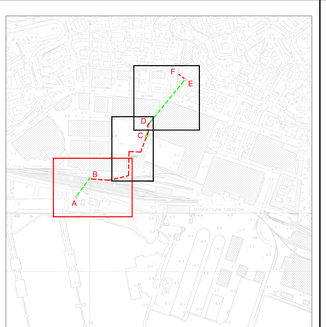
Tracciato oledotti (MIC□OTUNNE□)

Tratto da realizzare a cielo aperto

□imiti □FI (20 e 10 metri da binario)

Fascio tubiero — Tracciato oledotti esistenti

Pozzo di trivellazione



CO□OG□AFIA

Scala 1:5000

N.	DESCRIZIONE	DATA	DISEGN.	CH.
1	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	11/20	METL.S.	
2	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	10/20	METL.S.	
3	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	06/20	METL.S.	
4	MODIFICA TRACCIATO	06/20	METL.S.	
5	MODIFICA TRACCIATO	06/20	METL.S.	
6	REVISIONE	06/20	METL.S.	

R.S.V.I.S.□ON□ — DATA □ DISEGN.

IPLOM — INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

Via □. 16/10 R/20 c.a. (Via Tre C. Vecchi) 20...
Telefono 16/10 R/20 c.a. (Via Roccatagliata)
Fax 010/8682.1 - Fax 010/8682.99

DISEGNATO: FNC-ISSS-08

Fascio di Oleodotti IP□OM-SEAPAD-SIGEMI-SIGEA

□ISO□U□IONE INTE□FE□EN□A CON P□OGETTO

MESSA IN SICU□E□□A □IO MO□INASSI

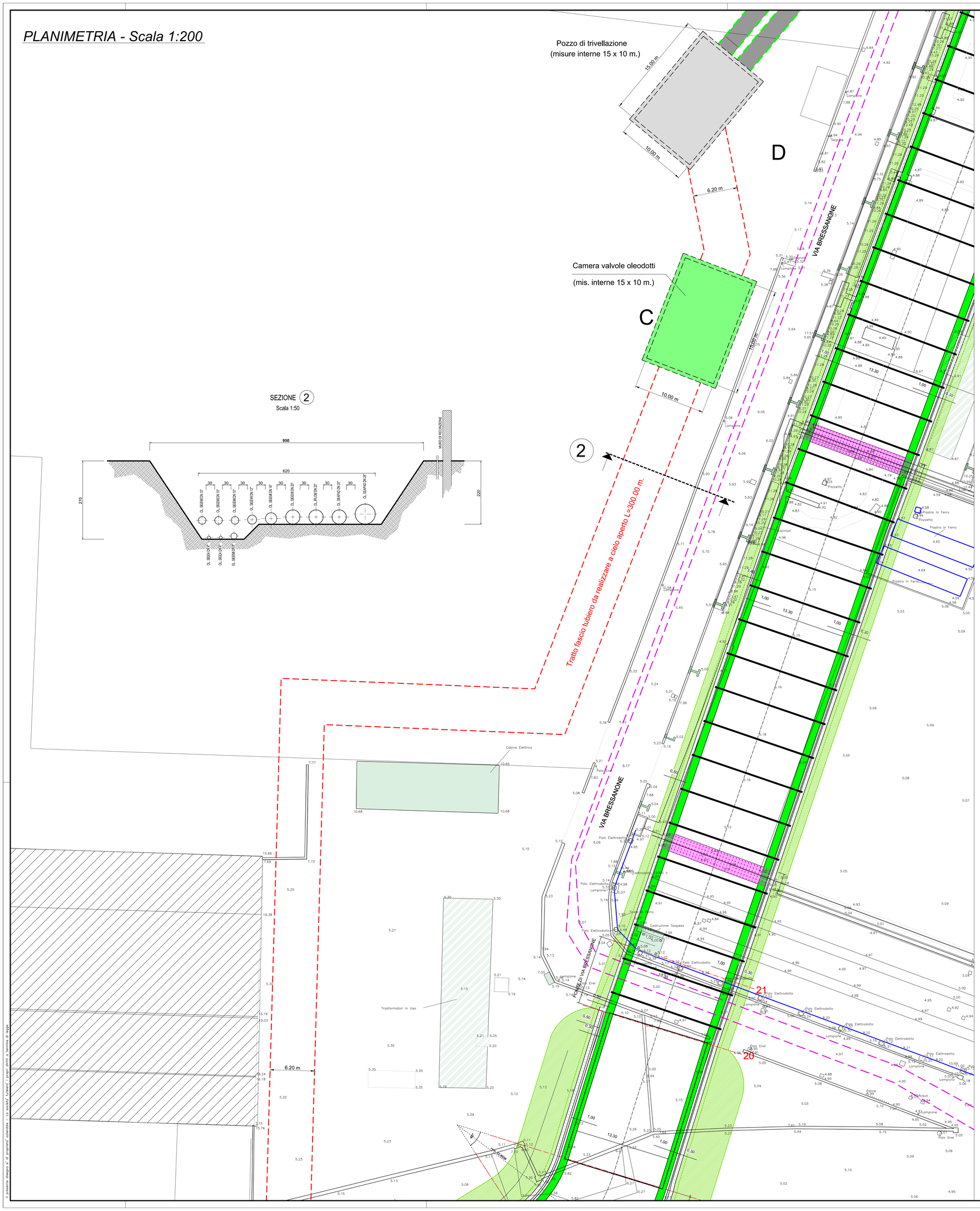
Località GENOVA

GRUPPO: — AGG.:

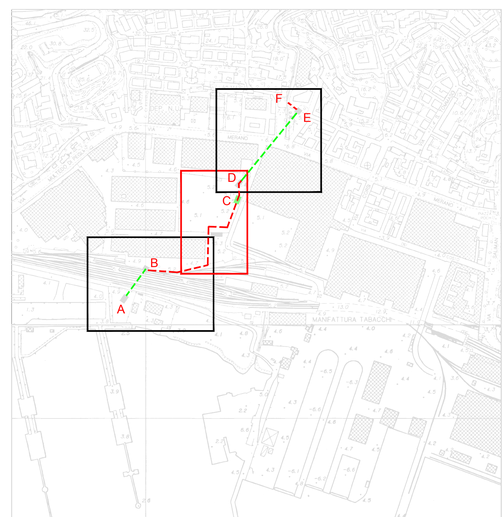
SCALA: 1:200 — DATA: 06/2014

DISEGNATO: — VISTO: — APP.:

PLANIMETRIA - Scala 1:200



SEZIONE 2
Scala 1:50



CO□OG□AFIA

Scala 1:5000

N.	REVISIONI	DATA	DISEGN.
5	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	11/2014	ATELIS
4	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	09/2014	ATELIS
3	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	06/2014	ATELIS
2	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	ATELIS
1	MODIFICA TRACCIATO	06/2014	ATELIS
0	EMISSIONE	06/2014	ATELIS

IPLOM SOCIETA' PER AZIONI

Uffici: 16012 BUSALLA (Ge) Via C. Navone,3/b
Raffineria: 16012 BUSALLA (Ge) Via Boccanera,2
Telef. 0109623.1 - Fax 0109643009

REVISIONI	DATA	DISEGN.

DISEGNO N.: FNC-ISSS-08-

Fascio di Oleodotti IP□OM-SEAPAD-SIGEMI-SIGEA

□ISO□U□IONE INTE□FE□EN□A CON P□OGETTO

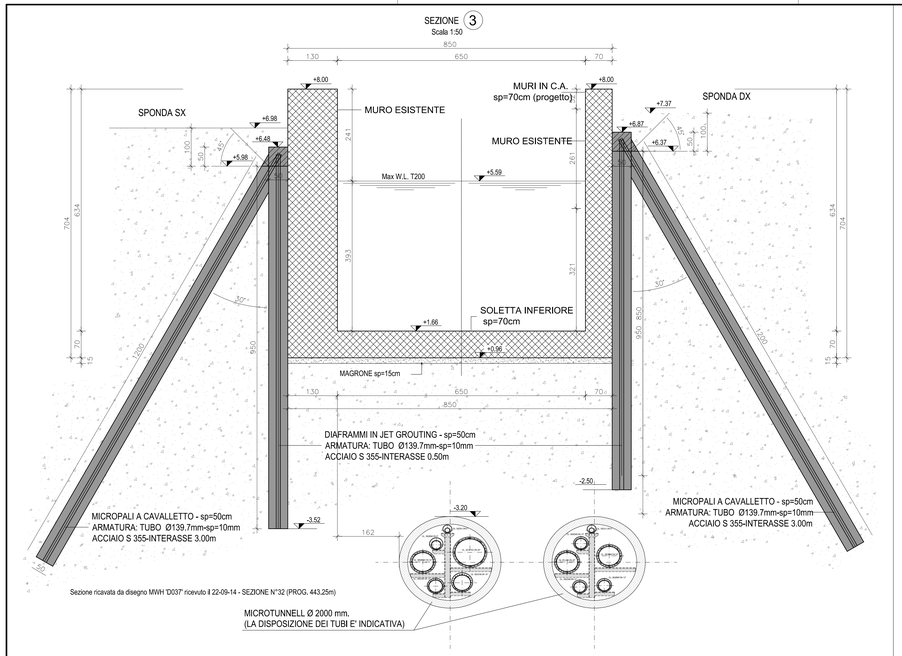
MESSA IN SICU□E□□A □IO MO□INASSI

Località GENOVA

GRUPPO:	AGG:
SCALA: Vedi disegno	DATA: 06/2014
DISEGNATO:	VISTO:

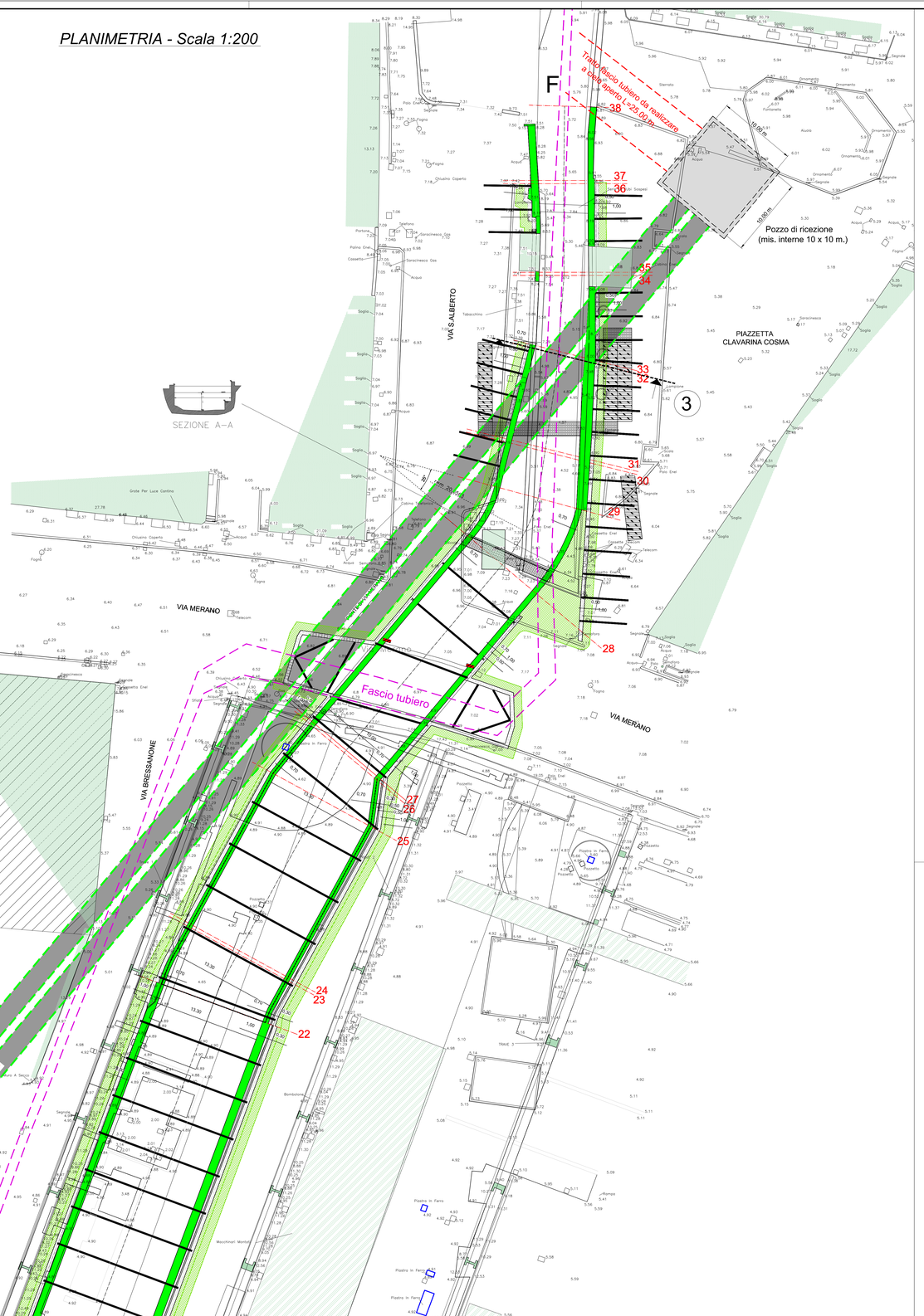
Il presente disegno è di proprietà' esclusiva - La società' tutelera' i propri diritti a termine di legge.

SEZIONE 3
Scala 1:50



Sezione ricavata da disegno MWH 'D037' ricevuto il 22-09-14 - SEZIONE N°32 (PROG. 443.25m)

PLANIMETRIA - Scala 1:200



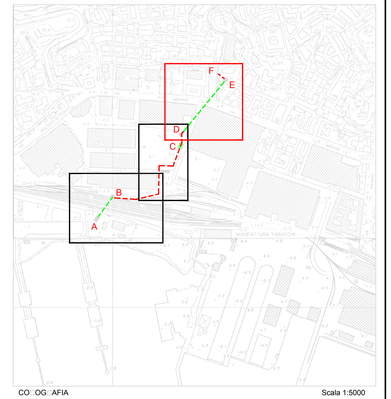
Tracciato oleodotti (MIC□OTUNNE□)

Tratto da realizzare a cielo aperto

Fascio tubiero

Tracciato oleodotti esistenti

Pozzo di trivellazione



CO□OG□: AFIA

Scala 1:5000

N.	REVISIONI	DATA	DISEGN.	N.	REVISIONI	DATA	DISEGN.
5	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	11/20	MTELIS				
4	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	09/20	MTELIS				
3	AGGIORNAMENTO PROGETTUALE	06/20	MTELIS				
2	MODIFICA TRACCIATO	06/20	MTELIS				
1	MODIFICA TRACCIATO	06/20	MTELIS				
0	EMISSIONE	06/20	MTELIS				

IPLOM SOCIETA' PER AZIONI

Uffici: 16012 BUSALLA (Ge) Fr.le C. Navone 29, Raffineria: 16015 BUSALLA (Ge) Via Bocconi,2, Telef. 0109623111 - Fax 0109623000

Fascio di Oleodotti IP: OM-SEAPAD-SIGEMI-SIGEA

□ISO□LI□IONE INTE□FE□EN□A CON P□OGETTO

MESSA IN SICU□E□□ A□□IO MO□INASSI

Località GENOVA

DISEGNATA: FNC-ISSS-I38-

GRUPPO: | ASS.:

SCALA: Vedi disegno | DATA: 06/2014

DISEGNATO: | VISTO:

Il presente disegno è di proprietà esclusiva e la sua copia, riutilizzo, cessione a terzi senza autorizzazione scritta di IPLOM, è severamente vietata.