

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 1 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

**Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino
DN 750 (30"), DP 75 bar
ed opere connesse**

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica del PGRA - ex PAI

RELAZIONE TECNICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

0	Emissione	Caccavo	Brunetti	Santi	Feb. '22
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 2 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
1.1	Inquadramento dell'opera	4
1.2	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)	6
1.3	Quadro Normativo	8
1.3.1	<i>PGRA DEL DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE</i>	8
1.3.2	<i>L.R. N. 41/2018</i>	9
1.4	Interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica	10
1.5	Scopo del lavoro	15
2	ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICA E COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI	16
2.1	Attraversamenti fluviali	17
2.1.1	<i>Modalità di esecuzione degli attraversamenti</i>	17
2.1.2	<i>Modalità di dismissione del metanodotto esistente</i>	17
2.1.3	<i>Interferenze tra il metanodotto ed i corsi d'acqua</i>	18
2.2	Impianti e punti di linea	25
2.2.1	<i>Compatibilità idraulica dei punti di linea interferenti</i>	27
2.3	Conclusioni / Compatibilità idraulica delle opere in progetto	34
3	ELENCO ALLEGATI	37
I.	PG-DRIF-D-03206	37
II.	ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI	37
I.	ST-D-03339	38
II.	DIS-D-03360	38
III.	DIS-D-03364	38
IV.	DIS-D-03366	38
V.	DIS-D-03370	38
VI.	DIS-D-03372	38
VII.	DIS-D-03373	38
VIII.	DIS-D-03380	38
IX.	DIS-D-03381	38
X.	ST-D-03383	38

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 38	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

XI.ST-D-03384

38

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 4 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

1. INTRODUZIONE

1.1 Inquadramento dell'opera

Il progetto denominato "Rifacimento Met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar e opere connesse" prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 750 (30") di lunghezza complessiva pari a 84,240 km, che fiancheggerà l'attuale metanodotto "Livorno-Piombino DN 400 (16"), MOP 70 bar" in esercizio.

La nuova infrastruttura, in generale, incrementerà l'affidabilità e la flessibilità di trasporto della rete esistente, consentendo, inoltre, il futuro declassamento a MOP 24 bar del gasdotto in esercizio "Livorno-Piombino" citato.

Fanno parte del progetto in esame anche la messa in opera di 7 linee secondarie e la rimozione di 4 linee secondarie esistenti.

La linea principale avrà la partenza dall'area impiantistica esistente di Mortaiolo, posta nel territorio comunale di Collesalveti, di cui è previsto un ampliamento per l'inserimento di una stazione di lancio e ricevimento "pig", e il punto di arrivo nell'area impiantistica esistente nel comune di Piombino, che verrà anch'essa dotata di una nuova stazione di lancio e ricevimento "pig".

In sintesi, l'intervento prevede:

la messa in opera di:

- **linea principale:** condotta DN 750 (30") interrata della lunghezza di 84,240 km;
- **linee secondarie:** n. 7 linee interrate di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 2,600 km:
 - DN 400 (16") per una lunghezza di 0,785 km, denominata "Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano";
 - DN 400 (16") per una lunghezza di 0,080 km, denominata "Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano";
 - DN 250 (10") per una lunghezza di 0,820 km, denominata "Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano";
 - DN 150 (6") per una lunghezza di 0,065 km, denominata "Rifacimento All.to Solvay Rosignano";
 - DN 150 (6") per una lunghezza di 0,055 km, denominata "Rifacimento All.to Solvay Chimica";
 - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,025 km, denominata "Rifacimento All.to Comune di Rosignano";
 - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,770 km, denominata "Rifacimento All.to Tirrenomet".
- **n. 28 punti di linea:**
 - n. 18 punti di intercettazione di linea (PIL) dislocati lungo la linea principale;
 - n. 3 punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), di cui n. 2 ubicati lungo la linea principale e n. 1 ubicato lungo una linea secondaria;

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 5 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

- n. 3 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), tutti ubicati sulle linee secondarie;
- n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS);
- n. 2 punti/stazioni di lancio e ricevimento "pig" (aree trappole), ubicati uno nel comune di Collesalveti e uno nel comune di Piombino;
- n. 1 impianto di riduzione della pressione HPRS ubicato lungo la linea principale nel comune di Campiglia Marittima.

la dismissione di:

- **linee secondarie:** n. 4 linee interrate di vario diametro per una lunghezza complessiva pari a 4,060 km:
 - DN 250 (10") per una lunghezza di 3,290 km, denominata "All.to Solvay di Rosignano";
 - DN 100 (4") per una lunghezza di 0,675 km, denominata "Met. All.to TirrenoMet";
 - DN 400 (16") per una lunghezza di circa 0,080 km, denominata "Dismissione associata a variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano";
 - DN 100 (4") per una lunghezza di circa 0,015 km, denominata "All.to Comune di Rosignano".
- **n. 5 punti di linea:**
 - n. 2 punti di intercettazione di linea (PIL);
 - n. 2 punti di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA);
 - n. 1 punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS).

Le analisi e le caratterizzazioni ambientali di cui al presente Studio sono state effettuate sia rispetto alla linea principale e alle linee secondarie in progetto, che rispetto alle linee secondarie in dismissione.

L'intervento si localizza nella porzione occidentale della Regione Toscana, interessando i comuni di Collesalveti, Rosignano Marittimo, Cecina, Bibbona, Castagneto Carducci, San Vincenzo, Campiglia Marittima e Piombino in Provincia di Livorno e Fauglia, Santa Luce, Castellina Marittima e Riparbella in Provincia di Pisa.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 6 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041



Fig. 1.1 - Inquadramento territoriale dell'opera in progetto (linea continua rossa)

1.2 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Ai sensi del D.Lgs. n. 152 del 03.04.2006, dal 17 febbraio 2017 risultano soppresse le singole Autorità di Bacino ex L. n. 183 del 1989 ed i relativi organi di gestione, sostituite dalle Autorità Distrettuali. Nel caso specifico, le Autorità di bacino del Fiume Arno e dei bacini regionali toscani sono confluite nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale (Fig. 1.2).

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 7 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041



Fig. 1.2 - Perimetrazioni dei nuovi Bacini distrettuali con indicazione dell'area d'intervento (cerchio rosso)

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani, il Piano stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I.) vigente si applica per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica, mentre la parte relativa alla pericolosità idraulica è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale approvato con D.P.C.M. del 26 Ottobre 2016 e pubblicato con Gazzetta Ufficiale n. 28 del 03.02.2017.

Il Piano Gestione Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è composto dalle Units of Management (U.O.M) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

Le opere in progetto ricadono nelle U.O.M. Arno e Toscana Costa, per le quali i temi relativi alla pericolosità e rischio idraulico sono trattati nel P.G.R.A. e nella relativa disciplina di piano, con lo scopo di semplificarli e aggiornarli secondo quanto previsto dalla normativa europea, direttiva "alluvioni" 2007/60/CE e D.Lgs. 49 del 2010.

Nel P.G.R.A. le classi di pericolosità fluviale sono state riviste seguendo le indicazioni della direttiva europea, pertanto la rappresentazione della pericolosità avviene attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento (quindi con pericolosità elevata si indica una maggiore frequenza di accadimento):

Tab. 1: Classi di Pericolosità da Alluvione

Classi di Pericolosità	Frequenza di accadimento
P1	Bassa
P2	Media
P3	Elevata

La norma principale su cui è impostata tutta la disciplina del P.G.R.A. è che, sia nelle aree a pericolosità elevata che media, qualsiasi intervento edificatorio deve eventualmente essere realizzato in maniera tale da non provocare dei rischi per i beni

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 8 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

esistenti e in condizioni tali da poter gestire il rischio a cui è soggetto. Nelle norme si parla di "gestione" del rischio e non di "annullamento": eventuali nuove realizzazioni non devono portare rischio agli altri e devono gestire il proprio.

1.3 Quadro Normativo

1.3.1 PGRA DEL DISTRETTO APPENNINO SETTENTRIONALE

Generalità

Il Piano di gestione del rischio di Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato approvato con il DPCM del 27 ottobre 2016, pubblicato in gazzetta ufficiale n.28 del 3 febbraio 2017.

Il PGRA supera, nell'ex bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani, il PAI sia dal punto di vista cartografico che dal punto di vista della disciplina della pericolosità da alluvioni, introducendo una nuova Disciplina di piano con allegati orientata alla gestione del rischio e alla responsabilizzazione degli enti locali in tale gestione, alla tutela e salvaguardia della naturalità dei corsi d'acqua.

In sostanza, con l'adozione definitiva del PGRA le norme di PAI continuano a mantenere la loro operatività rispetto alla pericolosità idraulica esclusivamente per quanto non espressamente in contrasto con la Disciplina dello stesso PGRA. Il PAI mantiene integralmente i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana.

Il PGRA racchiude pertanto in sé sia la parte di regole ed indirizzi (misure di prevenzione) per una gestione del territorio orientata a mitigare e gestire i rischi con particolare riguardo al patrimonio esistente, sia gli interventi (misure di protezione) da attuare per mitigare gli effetti delle alluvioni sugli elementi esposti al rischio. La Disciplina di Piano include inoltre le modalità con cui si preservano e si integrano le aree destinate alla realizzazione degli interventi. Infine il PGRA introduce, con la definizione delle aree di contesto fluviale e delle aree con particolare predisposizione al verificarsi di fenomeni tipo flash flood, particolari indirizzi per il governo del territorio tesi anche questi alla mitigazione degli effetti al suolo.

Le misure di prevenzione (Disciplina di Piano) e quelle di protezione (interventi) contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi generali stabiliti alla scala dell'intero distretto dell'Appennino settentrionale. Nel PGRA tali obiettivi sono declinati in dettaglio nelle varie porzioni del bacino (aree omogenee). Al raggiungimento degli obiettivi concorrono anche le misure di preparazione (azioni di protezione civile quali il sistema di allertamento, il servizio di piena, i piani di Protezione civile, etc.) che sono di competenza delle Regioni e del Dipartimento nazionale di Protezione civile.

PGRA - Disciplina di Piano - Cenni

Nell'ambito dell'art.1 della Disciplina di Piano sono riportate le finalità del PGRA. In particolare nel comma 4 si cita quanto qui di seguito riportato.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 9 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

In coerenza con le finalità generali della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo n. 49/2010, il PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone persegue i seguenti obiettivi generali che sono stati definiti alla scala del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale:

1. *Obiettivi per la salute umana*
 - a) *riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;*
 - b) *mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche.*
2. *Obiettivi per l'ambiente*
 - a) *riduzione del rischio per le aree protette derivante dagli effetti negativi dovuti al possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;*
 - b) *mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale dei corpi idrici dovuti al possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.*
3. *Obiettivi per il patrimonio culturale*
 - a) *Riduzione del rischio per il patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;*
 - b) *mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.*
4. *Obiettivi per le attività economiche*
 - a) *mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria;*
 - b) *mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato;*
 - c) *mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari;*
 - d) *mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche.*

Le norme di disciplina degli interventi nelle aree a Pericolosità da alluvione fluviale sono riportate nell'ambito del Capo II - Sezione I della Disciplina di piano.

In particolare, per quanto riguarda le aree a pericolosità da alluvione elevate (P3), nell'art.7, comma 4 si riporta:

Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

Per quanto riguarda le aree a pericolosità da alluvione media (P2), nell'art.9, comma 3 si riporta:

Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

Per quanto riguarda le aree a pericolosità da alluvione bassa (P1), nell'art.11, comma 3 si riporta:

La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P1.

1.3.2 L.R. N. 41/2018

La Regione Toscana, in data 24/07/2018, ha emanato L.R.41/2018 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni). Modifiche alla l.r. 80/2015 e alla l.r.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

65/2014.

La Legge regionale è stata emanata, nel rispetto del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni), al fine di ridurre le conseguenze negative, derivanti dalle alluvioni, per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche, nonché al fine di mitigare i fenomeni di esondazione e dissesto idrogeologico, disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazione alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua (cfr: art.1 - oggetto).

La Legge regionale all'art.3, comma 2, lettera b) stabilisce che negli alvei, nelle golene sono consentite le realizzazione di reti dei servizi essenziali e opere sovrappassanti o sottopassanti il corso d'acqua.

Ciò a condizione che, ai sensi dell'art.3, comma 5, vi sia previa autorizzazione della struttura regionale competente, che verifica la compatibilità idraulica nel rispetto delle seguenti condizioni:

- sia assicurato il miglioramento o la non alterazione del buon regime delle acque;
- non interferiscano con esigenze di regimazione idraulica, accessibilità e manutenzione del corso d'acqua e siano compatibili con la presenza di opere idrauliche;
- non interferiscano con la stabilità del fondo e delle sponde;
- non vi sia aggravio del rischio in altre aree derivante dalla realizzazione dell'intervento;
- non vi sia aggravio del rischio per le persone e per l'immobile oggetto dell'intervento;

L'art. 13, comma 4, stabilisce che nelle aree a pericolosità per alluvioni frequenti o poco frequenti, indipendentemente dalla magnitudo idraulica, gli interventi di seguito indicati possono essere realizzati alle condizioni stabilite:

- nuove infrastrutture a rete per la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento degli scarichi idrici, il trasporto di energia e gas naturali nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelle esistenti, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio.

1.4 Interferenze dell'opera con le aree a pericolosità idraulica

Nel presente paragrafo vengono analizzate le potenziali criticità riscontrate lungo il tracciato delle opere in progetto e in dismissione, in riferimento alle interferenze con le aree a pericolosità idraulica secondo quanto previsto dal Piano di Gestione delle Alluvioni (P.G.R.A.) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale e dal Piano Stralcio Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

I tratti di interferenza con gli ambiti di competenza del PGRA del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, sono riportati in tab. 1.4/A e cartografati sulla planimetria allegata al presente Studio (All. I, Dis. PG-DRIF-D-03206).

Tab. 1.4/A - PGRA: rischio idraulico

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Classe di pericolosità	Denominazione
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30")					
0,000	0,785	0,785	Collesalveti	P.I. 3	Arno
0,785	0,925	0,140		P.I. 2	Arno



PROGETTISTA

COMMESSA
NR/20049COD. TEC.
000

LOCALITÀ

REGIONE TOSCANA

REL-CI-E-03041

PROGETTO/IMPIANTO

Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 11 di 38

Rev.
0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Classe di pericolosità	Denominazione	
1,130	1,200	0,070		P.I. 2	Arno	
1,200	1,225	0,025		P.I. 3	Arno	
1,225	1,270	0,045		P.I. 2	Arno	
2,380	2,420	0,040		P.I. 3	Arno	
5,280	7,815	2,535		P.I. 2	Arno	
7,815	7,825	0,010		P.I. 3	Arno	
7,825	7,845	0,020		Fauglia	P.I. 3	Arno
7,845	7,925	0,080			P.I. 2	Arno
7,925	7,930	0,005			P.I. 3	Arno
7,930	7,955	0,025			P.I. 2	Arno
7,955	7,965	0,010			P.I. 3	Arno
7,965	8,385	0,420			P.I. 2	Arno
9,700	9,705	0,005			P.I. 2	Arno
18,315	21,320	3,005	Rosignano Marittimo	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
21,320	21,870	0,550	Santa Luce	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
21,870	22,240	0,370		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
22,240	22,270	0,030		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
22,270	22,290	0,020	Rosignano Marittimo	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
22,290	22,965	0,675		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
22,965	22,975	0,010		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
22,975	22,980	0,005	Santa Luce	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
22,980	23,340	0,360		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
23,570	24,200	0,630		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
24,200	24,265	0,065		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
24,265	24,275	0,010	Rosignano Marittimo	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
24,275	25,585	1,310		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
25,950	27,490	1,540		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
27,490	27,780	0,290		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
27,780	27,810	0,030	Castellina Marittima	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
27,810	27,990	0,180		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
29,105	29,205	0,100		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
29,205	29,255	0,050		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
29,255	29,420	0,165		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
30,460	30,510	0,050		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
30,510	30,550	0,040		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
30,550	30,800	0,250		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
30,800	30,820	0,020		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
30,820	30,920	0,100		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
32,955	32,990	0,035		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
32,990	33,015	0,025		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
33,015	33,085	0,070		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
33,770	33,830	0,060	P.I. 2	Regionale Toscana Costa		
34,050	34,110	0,060	P.I. 2	Regionale Toscana Costa		
34,110	34,125	0,015	P.I. 2	Regionale Toscana Costa		
37,855	38,095	0,240	Cecina	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
38,095	38,120	0,025		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 12 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Classe di pericolosità	Denominazione
38,120	38,135	0,015	Riparbella	P.I. 3	Regionale Toscana Costa
38,135	38,205	0,070		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
38,205	39,010	0,805		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
39,010	39,245	0,235	Cecina	P.I. 3	Regionale Toscana Costa
39,245	39,300	0,055		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
39,305	39,320	0,015		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
39,325	39,600	0,275		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
45,280	45,285	0,005	Bibbona	P.I. 3	Regionale Toscana Costa
45,745	45,750	0,005		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
46,150	46,165	0,015		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
46,475	46,530	0,055		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
46,530	46,540	0,010		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
47,010	47,100	0,090		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
47,100	47,170	0,070		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
47,170	47,200	0,030		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
47,450	47,455	0,005		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
47,735	47,745	0,010		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
47,745	47,800	0,055		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
47,910	48,040	0,130		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
48,040	48,100	0,060		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
48,100	48,110	0,010		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
48,610	48,645	0,035		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
48,645	48,790	0,145		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
48,940	49,190	0,250		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
49,190	49,250	0,060		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
49,250	49,620	0,370		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
50,465	50,610	0,145		Castagneto Carducci	P.I. 2
50,610	50,645	0,035	P.I. 3		Regionale Toscana Costa
50,645	50,805	0,160	P.I. 2		Regionale Toscana Costa
51,215	52,995	1,780	P.I. 2		Regionale Toscana Costa
54,370	54,495	0,125	P.I. 2		Regionale Toscana Costa
54,495	54,530	0,035	P.I. 3		Regionale Toscana Costa
54,530	57,265	2,735	P.I. 2		Regionale Toscana Costa
60,140	60,195	0,055	P.I. 3		Regionale Toscana Costa
60,885	60,930	0,045	P.I. 3		Regionale Toscana Costa
65,845	65,850	0,005	P.I. 2		Regionale Toscana Costa
65,850	65,920	0,070	San Vincenzo	P.I. 2	Regionale Toscana Costa
67,500	67,510	0,010		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
67,860	67,875	0,015		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
67,875	67,885	0,010		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
67,885	67,900	0,015		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
69,165	69,205	0,040		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
70,295	71,105	0,810		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
71,550	71,680	0,130		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
71,680	71,705	0,025		P.I. 3	Regionale Toscana Costa
71,705	72,005	0,300		P.I. 2	Regionale Toscana Costa
72,005	72,015	0,010	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 13 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Da km	A km	Percor. parz. (km)	Comune	Classe di pericolosità	Denominazione	
72,015	72,130	0,115	Campiglia Marittima	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
73,350	74,100	0,750		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
74,100	74,430	0,330		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
76,365	76,385	0,020		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
76,385	76,740	0,355		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
76,740	78,130	1,390		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
78,130	78,220	0,090		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
78,220	78,470	0,250		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
78,470	78,630	0,160		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
78,630	79,755	1,125		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
79,755	80,885	1,130		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
80,885	81,705	0,820		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
81,705	84,240	2,535		Piombino	P.I. 2	Regionale Toscana Costa
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16")						
0,720	0,785	0,065	Castellina Marittima	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")						
0,000	0,885	0,820	Rosignano Marittimo	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4")						
0,000	0,465	0,465	Rosignano Marittimo	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
0,465	0,490	0,025		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10") – in dismissione						
0,000	0,475	0,475	Castellina Marittima	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
0,475	1,275	0,800	Rosignano Marittimo	P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
1,275	1,295	0,020		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
1,295	1,655	0,360		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
1,655	2,110	0,455		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
2,110	2,185	0,075		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	
2,185	3,230	1,045		P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4") – in dismissione						
0,000	0,400	0,400	Rosignano Marittimo	P.I. 3	Regionale Toscana Costa	
0,400	0,420	0,020		P.I. 2	Regionale Toscana Costa	

Dall'analisi della cartografia del PGRA si evince che l'opera oggetto del presente Studio attraversa alcune aree a "pericolosità idraulica elevata - P3" ed altre "aree a pericolosità idraulica media - P2". In particolare, il metanodotto DN 750 (30") in progetto interesserà le aree P3 a pericolosità elevata per una lunghezza complessiva di 6,270 km, interferenza che di fatto si riduce a 5,410 km considerando i tratti di percorrenza trenchless; mentre le aree di tipologia P2 a pericolosità media saranno interferite per una lunghezza complessiva di 26,835 km, che si riduce a 24,88 km considerando i tratti trenchless.

Il metanodotto "Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")" in progetto interesserà le aree P3 a pericolosità elevata per una lunghezza complessiva di 0,820 km, interferenza che di fatto si riduce a 0,490 km considerando il tratto di percorrenza trenchless.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 14 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Il metanodotto "Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16")" in progetto interesserà le aree P2 a pericolosità media per una lunghezza complessiva di 0,065 km.

Il metanodotto "Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4")" in progetto interesserà le aree P3 a pericolosità elevata per una lunghezza complessiva di 0,465 km e le aree P2 a pericolosità media per una lunghezza complessiva di 0,025 km.

Il metanodotto "All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10")" in dismissione interesserà le aree P3 a pericolosità elevata per una lunghezza complessiva di 1,375 km e le aree P2 a pericolosità media per una lunghezza complessiva di 1,710 km.

Il "Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4")" in dismissione interesserà le aree P3 a pericolosità elevata per una lunghezza complessiva di 0,400 km e le aree P2 a pericolosità media per una lunghezza complessiva di 0,020 km.

La norma principale su cui è impostata tutta la disciplina del PGRA non pone particolari restrizioni all'attraversamento di queste aree, infatti, prevede che, sia nelle aree a pericolosità elevata che media, qualsiasi intervento deve eventualmente essere realizzato in maniera tale da non pregiudicare l'attuale assetto idraulico dei corsi d'acqua in modo da non provocare dei rischi per i beni esistenti e in condizioni tali da poter gestire il rischio a cui è soggetto.

Si segnala, inoltre, che sono localizzati all'interno di aree vincolate di cui sopra i seguenti impianti di linea in progetto (tab. 1.4/B):

Tab. 1.4/B - PGRA: rischio idraulico

Prog. (km)	Impianto	Comune	Classe di pericolosità
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30")			
0,000	PLRP	Collesalvetti	P.I. 3
21,510	PIL n. 4	Santa Luce	P.I. 3
27,275	PIL n. 6	Rosignano Marittimo	P.I. 2
39,280	PIL n. 10	Cecina	P.I. 2
54,840	PIL n.12	Castagneto Carducci	P.I. 2
56,695	PIL n.13		P.I. 2
77,520	PIL n.20	Campiglia Marittima	P.I. 2
84,240	PLRP	Piombino	P.I. 2
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")			
0,000	PIDI n. 1	Rosignano Marittimo	P.I. 3
0,825	PIDA n. 2		P.I. 3
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4")			
0,000	PIDS n.1	Rosignano Marittimo	P.I. 3

e in dismissione (tab. 1.4/C):

Tab. 1.4/C - PGRA: rischio idraulico

Prog. (km)	Impianto	Comune	Classe di pericolosità
All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10")			
2,280	PIL n. 4103398/2	Rosignano Marittimo	P.I. 3
3,115	PIL n. 4103398/2.1		P.I. 3
3,230	PIL n. 4103398/3		P.I. 3

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 15 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Prog. (km)	Impianto	Comune	Classe di pericolosità
Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4")			
0,000	PIL n. 4160703/1	Rosignano Marittimo	P.I. 3

La localizzazione dei punti di linea, indispensabili alla funzionalità e l'operatività dei metanodotti in progetto, all'interno di aree a pericolosità idraulica media ed elevata è compatibile con le prescrizioni del PGRA poiché gli effetti sull'assetto morfologico-idraulico non determinino modificazioni sostanziali rispetto alle condizioni fisiche e idrologiche locali preesistenti, non alterano i fenomeni idraulici naturali, non determinano un aumento dei rischi e non costituiscono ostacolo al deflusso delle acque.

1.5 Scopo del lavoro

Lo scopo del presente elaborato è quello di riassumere, per le infrastrutture in progetto (tubazioni e impianti accessori), interferenti con areali di pericolosità idraulica dei corsi d'acqua, le condizioni che ne hanno determinato la compatibilità con la relativa dinamica fluviale.

Il progetto in questione rientra tra quelle opere infrastrutturali non vincolate da prescrizioni che ne impediscono la realizzazione in senso assoluto, purché sia accertabile che gli effetti sull'assetto morfologico-idraulico dei corsi d'acqua e/o relativi ambiti di influenza non determinino modificazioni sostanziali rispetto alle condizioni fisiche e idrologiche locali preesistenti, e l'opera non alteri i fenomeni idraulici naturali.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 16 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

2 ANALISI IDROLOGICO-IDRAULICA E COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

Le elaborazioni a cui questa relazione fa riferimento (studi di compatibilità e sezioni grafiche descrittive dell'attraversamento) forniscono gli elementi che concorrono ad una valutazione della dinamica fluviale. In essi, inoltre, vengono illustrati gli studi effettuati al fine di individuare le caratteristiche di progettazione nell'attraversamento in subalveo dei corsi d'acqua, con particolare riferimento alla definizione della metodologia operativa, del profilo di posa della condotta e delle caratteristiche delle eventuali opere di ripristino e di presidio idraulico.

Le scelte, infatti, sono state effettuate, in funzione di valutazioni di tipo geomorfologico, geologico ed idraulico, con lo scopo di garantire la sicurezza del metanodotto per tutto il periodo di esercizio, nonché di assicurare la compatibilità dell'infrastruttura in considerazione dell'aspetto idraulico dei corsi d'acqua, subordinandola alla dinamica evolutiva dello stesso.

Le opere in progetto consisteranno essenzialmente nella posa in sub-alveo della tubazione per il trasporto del gas, e saranno eseguite in modo da ricostruire l'originaria morfologia delle sponde e in modo da non alterare le caratteristiche geometriche della sezione di deflusso ed il profilo dei corsi d'acqua.

L'intervento non apporterà variazioni delle condizioni idrauliche degli alvei, non si realizzeranno restringimenti, deviazioni dell'asta o modifiche morfologiche. Lungo gli attraversamenti sono, inoltre, previsti idonei ripristini degli elementi d'argine, interessati dai lavori di posa del metanodotto. In particolare, si ristabiliranno le condizioni di delimitazione degli alvei attualmente esistenti; tutte le profilature saranno ripristinate con le medesime pendenze e caratteristiche geometriche attuali; apposite attività di ripristino vegetazionale consentiranno il processo di consolidamento del suolo lungo il tracciato della condotta, in prossimità del corso d'acqua.

Le valutazioni specifiche sono state condotte in riferimento alle fasi di studio qui di seguito sinteticamente descritte:

- inquadramento idrogeologico dell'area nella quale ricade l'area di attraversamento del corso d'acqua;
- inquadramento territoriale dell'area d'intervento, in modo da consentire di individuare in maniera univoca il tratto del corso d'acqua interessato dall'interferenza con l'infrastruttura lineare in progetto;
- caratterizzazione idrografica del corso d'acqua e descrizione dell'ambito di attraversamento;
- studio idrologico al fine di stimare le portate al colmo di piena di progetto in corrispondenza della sezione di studio (coincidente con quella dell'attraversamento in esame). Le elaborazioni sono state condotte considerando come portata di progetto quella associata ad un tempo di ritorno $Tr=200$ anni;
- valutazioni idrauliche preliminari, volte alla stima, in concomitanza dell'evento di piena considerato, dei fenomeni erosivi di fondo alveo potenziali;
- descrizione delle scelte progettuali inerenti la metodologia costruttiva, la geometria della condotta (quote di posa in subalveo) e le eventuali opere di presidio idraulico;
- valutazioni inerenti alla compatibilità idraulica del sistema d'attraversamento.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

2.1 Attraversamenti fluviali

Il gasdotto è costituito da un sistema di tubazioni interrato, formate da tubi in acciaio di qualità saldati di testa, con una copertura minima di 0,90 m (come previsto dal DM 17.04.2008).

Le opere oggetto del presente studio sono progettate con lo scopo di assicurare il rifacimento della condotta "Met. Livorno-Piombino DN 750 (30")" e delle linee secondarie di vario diametro che, prendendo origine da quest'ultima, assicurano l'allacciamento al bacino di utenze del settore territoriale attraversato dalla stessa condotta, garantendo il trasporto delle quantità di gas naturale necessarie al soddisfacimento delle richieste. Il progetto non prevede impianti di produzione, di trasformazione e/o trattamento di prodotti e, una volta in esercizio, il gasdotto sarà adibito unicamente al trasporto di gas naturale.

La realizzazione dell'opera si attua attraverso l'esecuzione di fasi di lavoro sequenziali che, avanzando progressivamente nel territorio, permettono di confinare le operazioni, per un intervallo di tempo contenuto, in un tratto limitato della linea di progetto

Lungo il tracciato del gasdotto sono realizzati, in corrispondenza di punti particolari, quali attraversamenti di corsi d'acqua, strade, ecc., manufatti che, assicurando la stabilità dei terreni, garantiscono anche la sicurezza della tubazione.

I manufatti consistono di norma in scogliere, gabbioni, palizzate, briglie, ecc.

2.1.1 Modalità di esecuzione degli attraversamenti

Le metodologie realizzative previste per ciascun attraversamento cambiano in funzione di diversi fattori (profondità di posa, presenza di acqua o di roccia, intensità del traffico, eventuali prescrizioni dell'ente competente, ecc.) e si possono così raggruppare:

- attraversamenti realizzati per mezzo di scavi a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati attraverso il ricorso a tecnologie *trenchless*.

2.1.2 Modalità di dismissione del metanodotto esistente

Ultimata la messa in esercizio della condotta principale DN 750 (30") e delle linee secondarie del progetto, verranno avviate le attività di dismissione delle linee secondarie esistenti di diversi diametri. Le opere da dismettere e rimuovere sono costituite da un sistema di condotte formate da tubi in acciaio collegati mediante saldatura, che rappresenta l'elemento principale del sistema di trasporto e da una serie di impianti atti a garantire l'operatività della struttura e l'intercettazione della condotta.

La rimozione delle tubazioni esistenti e delle opere ad esse connesse prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea da rimuovere, avanzando progressivamente nel territorio.

In generale, saranno rimosse tutte le tubazioni, gli impianti e gli attraversamenti esistenti, nell'ottica di non lasciare alcun residuo dell'infrastruttura dismessa.

Nel caso dei tratti interessati dalle interferenze idrauliche, si provvederà alla rimozione mediante scavo a cielo aperto e successivo ripristino.

I lavori prevedono le seguenti fasi:

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 18 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

- Bonifica tubazione
La bonifica della tubazione sarà ottenuta attraverso l'impiego di eiettori o di gas inerti (azoto) in pressione.
- Pista di lavoro/Accessi
Per raggiungere le postazioni si utilizza generalmente la "pista di lavoro" realizzata per la realizzazione della nuova condotta nei punti di connessione. La pista di lavoro sarà utilizzata anche per il deposito provvisorio dei materiali di scavo.
- Scavo
Nelle aree golenali sarà eseguito, per il tratto da rimuovere, lo scavo di una trincea ("buca") per la messa a giorno del metanodotto. Gli scavi saranno eseguiti, in modo da non interferire con l'ambito fluviale e da ridurre al minimo i movimenti terra. Gli scavi saranno mantenuti asciutti e messi in sicurezza, dove necessario, anche con adeguate opere di contenimento temporanee.
- Taglio della tubazione
La tubazione sarà tagliata progressivamente in più spezzoni all'interno della trincea di scavo per agevolare le operazioni di rimozione.
- Ripristini
A conclusione dei lavori sarà eseguito il rinterro della trincea e tutti i movimenti terra necessari per garantire il corretto ripristino morfologico delle aree interessate dai lavori.

2.1.3 Interferenze tra il metanodotto ed i corsi d'acqua

Di seguito (tab. 2.1/A e 2.1/B) si riporta l'aggiornamento delle interferenze tra l'opera, in progetto e in dismissione, e tutti i corsi d'acqua, di qualunque livello.

Si evidenzia che il totale delle interferenze con le aree inondabili del PGRA è pari a 37 per i metanodotti in progettazione (vedi Tab. 2.1/C) e 3 per quelli in dismissione (Tab. 2.1/C).

Nelle tabelle 2.1/A e 2.1/B sono anche riportate le metodologie realizzative previste per ogni attraversamento.

Tab. 2.1/A – Interferenze idrauliche

Ubicazione attraversamenti corsi d'acqua e metodologie realizzative – METANODOTTI IN PROGETTO

Progr. (km)	Comune	Provincia	Corsi d'acqua	Disegno attraversamento	Modalità operativa
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30")					
2,400	Collesalveti	Livorno	Torrente Tora	ST-D-03325/ AT-3B-01114	Trenchless
2,625			Fosso	ST-D-03326/ AT-3B-01114	Trenchless
5,235			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
5,510			Canale artificiale	-	Trivella spingitubo

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 19 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

6,690			Canale artificiale	-	Trivella spingitubo
7,825			Torrente Morra	ST-D-03325/ AT-5C-01122	Trenchless
8,895	Fauglia	Pisa	Fosso	ST-D-03326/ AT-4B-01124	Trenchless
10,740			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
10,930			Botro Vallisoiagra (fosso)	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
10,970			Rio Rimazzano (1° attraversam.)	ST-D-03325	Scavo a cielo aperto
11,865			Rio Rimazzano (2° attraversam.)	ST-D-03350/ AT-11E-01128	Trenchless (microtunnel in acciaio)
12,105			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
14,130			Collesalvetti	Livorno	Fosso
14,425	Fosso	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
14,865	Fosso	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
14,915	Fosso Cunella	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
17,140	Fosso	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
17,265	Torrente Savalano 1° attraversam.	ST-D-03325/ AT-11E-01213			Scavo a cielo aperto
18,435	Rosignano Marittimo	Livorno			Scolo dei Fondi di Santaccio (fosso)
18,970			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
19,500			Fosso Botro Maggiore	ST-D-03326/ AT-7E-01215	Scavo a cielo aperto
19,820			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
20,560			Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
21,855	Santa Luce	Pisa	Torrente Savalano 2° attraversam.	ST-D-03325/ AT-15E-01219	Trivella spingitubo
21,890			Fosso	ST-D-03326/ AT-15E-01219	Trivella spingitubo
22,265			Torrente Savalano 3° attraversam.	ST-D-03325/ AT-11E-01220	Scavo a cielo aperto
22,655	Rosignano Marittimo	Livorno	Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
22,970			Torrente Savalano 4° attraversam.	ST-D-03325/ AT-11E-01221	Scavo a cielo aperto
24,265	Santa Luce	Pisa	Fiume Fine	ST-D-03325/	Trenchless



PROGETTISTA



COMMESSA
NR/20049

COD. TEC.
000

LOCALITÀ

REGIONE TOSCANA

REL-CI-E-03041

PROGETTO/IMPIANTO

Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino
DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse

Fg. 20 di 38

Rev.
0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

				AT-3B-01223	
25,260	Rosignano Marittimo	Livorno	Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
27,780			Botro Canale	ST-D-03326/ AT-13E-01310	Scavo a cielo aperto
28,710	Castellina Marittima	Pisa	Fosso	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
29,225			Torrente Pescera	ST-D-03325/ AT-11E-01313	Scavo a cielo aperto
30,515			Botro del Caricatoio	ST-D-03326/ AT-9E-01315	Scavo a cielo aperto
30,810			Botro del Gonnellino	ST-D-03326/ AT-9E-01316	Scavo a cielo aperto
31,175			Fosso	ST-D-03326/ AT-3B-01317	Trenchless
31,895			Botro del Gaziandrino	ST-D-03326/ AT-9E-01318	Scavo a cielo aperto
32,780			Botro del Salice	ST-D-03326/ AT-9E-01319	Scavo a cielo aperto
33,005			Botro Zimbrone	ST-D-03326/ AT-13E-01320	Scavo a cielo aperto
33,800			Torrente Tripesce	ST-D-03325/ AT- 9E-01322	Scavo a cielo aperto
34,110			Fosso Meluccio	ST-D-03326/ AT- 9E-01323	Scavo a cielo aperto
34,690			Cecina	Livorno	Fosso degli Impiccati
34,900	Fosso del Ponte Nuovo	ST-D-03326/ AT-6C-01324			Trenchless
35,355	Fosso degli Impalancati	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
36,250	Fosso del Vallin delle Conche	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
37,265	Fosso senza nome	ST-D-03326			Scavo a cielo aperto
38,120	Torrente Acquerta	ST-D-03325/ AT-9E-01329			Scavo a cielo aperto
39,010	Riparbella	Pisa	Fiume Cecina	ST-D-03325/ AT-4B-01332	Trenchless (microtunnel)
39,320	Cecina	Livorno	Fosso Il Gorile	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
42,610			Fosso della Vallescaia	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
43,310			Fosso Le Basse	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
43,670			Fosso Guadazzone	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto
45,280	Bibbona	Livorno	Fosso delle Tane	ST-D-03326/ AT-9E-01412	Scavo a cielo aperto
45,750			Fosso degli	ST-D-03326/	Trivella

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 21 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

			Alberelli	AT-9E-01413	spingitubo		
46,160			Fosso della Madonna	ST-D-03325/ AT-3B-01415	Trenchless		
46,535			Fosso di Calcinaiola	ST-D-03326/ AT-9E-01416	Scavo a cielo aperto		
47,160			Fosso Fonte di Lagone	ST-D-03326/ AT-5C-01417	Scavo a cielo aperto		
47,450			Fosso dei Poggiali	ST-D-03326/ AT-7E-01419	Scavo a cielo aperto		
48,035			Fosso Del Castellaro	ST-D-03326/ AT-7E-01421	Scavo a cielo aperto		
48,260			Fosso del Bottico	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto		
48,630			Fosso Sorbizzi	ST-D-03326/ AT-11E-01423	Scavo a cielo aperto		
49,230			Fosso del Livrone	ST-D-03326/ AT-11E-01425	Trivella spingitubo		
50,625			Fossa Camilla	ST-D-03325/ AT-4C-01428	Trenchless		
51,055			Botro Carestia Vecchia	ST-D-03326/ AT-3B-01429	Trenchless		
51,140			Fosso	ST-D-03326/ AT-3B-01429	Trenchless		
53,235			Fosso di Bucone	ST-D-03326	Scavo a cielo aperto		
54,425			Fosso Delle Stoppaie	ST-D-03326/ AT-6B-01432	Trenchless		
54,515			Fosso di Bolgheri	ST-D-03326/ AT-6B-01432	Trenchless		
56,925	Castagneto Carducci	Livorno	Fosso ai Molini	ST-D-03326/ AT-9E-01437	Trivella spingitubo		
60,165			Botro della Carestia	ST-D-03326/ AT-6C-01443	Trivella spingitubo		
60,910			Fosso Acqua Calda	ST-D-03326/ AT-7E-01511	Scavo a cielo aperto		
62,030			Fosso della Casa Rossa	-	Scavo a cielo aperto		
63,885			Botro ai Fichi	ST-D-03326/ AT-5C-01514	Trenchless		
65,695			Fosso del Collino	ST-D-03326/ AT-5B-01516	Trenchless (microtunnel)		
65,850			Fosso delle Rozze	ST-D-03326/ AT-5B-01516	Trenchless (microtunnel)		
67,505			San Vincenzo	Livorno	Fosso del Renaione	ST-D-03326/ AT-9E-01520	Scavo a cielo aperto
67,880					Fosso Delle Prigioni	ST-D-03326/ AT-11E-01521	Scavo a cielo aperto
69,190					Botro Bufalone	ST-D-03326/ AT-11E-01523	Scavo a cielo aperto
71,695	Botro ai Marmi	ST-D-03326/			Trivella		

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 22 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

				AT-9E-01527	spingitubo
72,010			Canale Orientale di Rimigliano	ST-D-03326/ AT-7E-01528	Scavo a cielo aperto
75,795	Campiglia Marittima	Livorno	Fosso (Fossa Calda)	-	Trivella spingitubo
76,245			Fosso Fossa Calda	ST-D-03326/ AT-9E-01615	Trivella spingitubo
77,945			Fosso Verrocchio	ST-D-03326/ AT-7E-01619	Trivella spingitubo
78,970			Fosso Corniaccia	ST-D-03326/ AT-9E-01620	Trivella spingitubo
79,785			Fiume Cornia	ST-D-03325/ AT-4B-01622	Trenchless
80,875			Fosso Cosimo	ST-D-03326/ AT-6C-01623	Trivella spingitubo
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16")					
0,545	Rosignano Marittimo	Livorno	Fiume Fine	ST-D-03325/ AT-3B-01910	Trenchless
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")					
0,485	Rosignano Marittimo	Livorno	Fosso	ST-D-03326	Trivella spingitubo

Tabella 2.1/B – Modalità di rimozione delle linee secondarie esistenti in corrispondenza dei principali corsi d'acqua METANODOTTI IN DISMISSIONE

Progr. (km)	Comune	Provincia	Corsi d'acqua	Disegno attravers.	Modalità operativa
All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10")					
1,285	Rosignano Marittimo	Livorno	Botro del Gonnellino	-	Scavo a cielo aperto
2,935			Fiume Fine	-	Scavo a cielo aperto
Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4")					
0,415	Rosignano Marittimo	Livorno	Fosso	-	Scavo a cielo aperto

Per la condotta principale e le linee secondarie in progetto, l'analisi idraulica è stata condotta sugli attraversamenti dei corsi d'acqua classificati a pericolosità idraulica nella cartografia del PAI. Tali attraversamenti sono riportati nella tabella 2.1/C.

Tab. 2.1/C: Elenco attraversamenti corsi d'acqua in aree P3 e P2 del PAI

Rel N.	Progr. (km)	Attraversamento corso d'acqua	UoM	Comune	Peric. Alluvione	Metodologia attrav.	Copertura in alveo (m)
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30")							
1	2,400	Torrente Tora	Arno	Collesalveti	P3	Trenchless (TOC)	15.30

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 23 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

2	7,825	Torrente Morra	Arno	Collesalveti/ Fauglia	P3	Trenchless (TOC)	12.60
3	21,855	Torrente Savalano 2° attraversamento	Tosc. Costa	Santa Luce	P3	Trivella Spingitubo	4.00
	22,265	Torrente Savalano 3° attraversamento	Tosc. Costa	Santa Luce/ Rosignano M.	P3	Cielo aperto	3.10
	22,970	Torrente Savalano 4° attraversamento	Tosc. Costa	Santa Luce/ Rosignano M.	P3	Cielo aperto	3.10
4	24,265	Fiume Fine	Tosc. Costa	Santa Luce/ Rosignano M.	P3	Trenchless (TOC)	9.60
5	27,780	Botro Canale	Tosc. Costa	Rosignano M./ Castellina M.	P3	Cielo aperto	3.00
6	29,225	Torrente Pescera	Tosc. Costa	Castellina Marittima	P3	Cielo aperto	3.50
7	30,515	Botro del Caricatoio	Tosc. Costa	Castellina M.	P3	Cielo aperto	2.60
	30,810	Botro del Gonnellino	Tosc. Costa	Castellina M.	P3	Cielo aperto	2.60
8	33,005	Botro Zimbrone	Tosc. Costa	Castellina M.	P3	Cielo aperto	2.50
9	33,800	Torrente Tripesce	Tosc. Costa	Castellina M.	P2	Cielo aperto	3.10
	34,110	Fosso Meluccio	Tosc. Costa	Castellina M. /Cecina	P2	Cielo aperto	3.10
10	38,120	Torrente Acquerta	Tosc. Costa	Cecina/ Riparbella	P3	Cielo aperto	3.60
11	39,010	Fiume Cecina	Tosc. Costa	Cecina/ Riparbella	P3	Trenchless (microtunnel)	8.00
12	45,280	Fosso delle Tane	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	2.50
13	45,750	Fosso degli Alberelli	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Trivella Spingitubo	4.80
14	46,160	Fosso della Madonna	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Trenchless (TOC)	9.50
15	46,535	Fosso di Calcinaiola	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	2.00
	47,160	Fosso Fonte di Lagone	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	2.00
	47,450	Fosso dei Poggiali	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	2.60
	48,035	Fosso del Castellaro	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	2.50
16	48,630	Fosso Sorbizzi	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Cielo aperto	3.50
17	49,230	Fosso del Livrone	Tosc. Costa	Bibbona	P3	Trivella Spingitubo	3.00
18	50,625	Fossa Camilla	Tosc. Costa	Castagneto C.	P3	Trenchless (TOC)	9.30
19	54,515	Fosso di Bolgheri	Tosc. Costa	Castagneto C.	P3	Trenchless (TOC)	9.70
20	56,925	Fosso ai Molini	Tosc. Costa	Castagneto C.	P2	Trivella Spingitubo	5.30
21	60,165	Fosso della Carestia	Tosc. Costa	Castagneto C.	P3	Trivella Spingitubo	3.00
22	60,910	Fosso Acqua Calda	Tosc. Costa	Castagneto C.	P3	Cielo aperto	2.50
23	65,850	Fosso delle Rozze	Tosc. Costa	Castagneto C./ San Vincenzo	P2	Trenchless (microtunnel)	4.00
24	67,505	Fosso Renaione	Tosc. Costa	San Vincenzo	P3	Cielo aperto	2.60

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 24 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

25	67,880	Fosso delle Prigioni	Tosc. Costa	San Vincenzo	P3	Cielo aperto	3.10
26	69,190	Botro Bufalone	Tosc. Costa	San Vincenzo	P3	Cielo aperto	3.10
27	71,695	Botro ai Marmi	Tosc. Costa	San Vincenzo	P3	Trivella Spingitubo	4.00
28	72,010	Canale Orientale di Rimignano	Tosc. Costa	San Vincenzo	P2	Cielo aperto	2.60
29	79,785	Fiume Cornia	Tosc. Costa	Campiglia Marittima	P3	Trenchless (TOC)	15.00
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16")							
30	0,545	Fiume Fine	Tosc. Costa	Rosignano Marittimo	P3	Trenchless (TOC)	10.00

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 25 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

2.2 Impianti e punti di linea

Per quanto attiene le nuove linee di ogni ordine, il progetto prevede, oltre agli accessori funzionali quali armadietti per apparecchiature di controllo e per la protezione catodica, cavi di telecontrollo e telecomando, sfiati delle opere di protezione e cartelli segnalatori, la realizzazione dei seguenti punti di linea:

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (DM 17.04.08), la condotta sarà sezionabile in tronchi mediante apparecchiature di intercettazione (valvole) denominate:

- Punto di intercettazione di linea (PIL), che ha la funzione di sezionare la condotta interrompendo il flusso del gas;
- Punto di intercettazione di derivazione importante (PIDI) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire sia l'interconnessione con altre condotte, sia l'alimentazione di condotte derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione di derivazione semplice (PIDS) che, oltre a sezionare la condotta, ha la funzione di consentire l'interconnessione con condotte di piccolo diametro derivate dalla linea principale;
- Punto di intercettazione con discaggio di allacciamento (PIDA), che rappresenta il punto di consegna terminale ad una cabina utenza.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 18 PIL, n. 3 PIDI, n. 3 PIDA e n. 1 PIDS.

I punti di intercettazione sono costituiti da tubazioni interrato, ad esclusione della tubazione di scarico del gas in atmosfera (attivata, eccezionalmente, per operazioni di manutenzione straordinaria e durante le operazioni di allacciamento delle condotte derivate) e della relativa struttura di sostegno. Gli impianti comprendono inoltre valvole di intercettazione interrato, apparecchiature per la protezione elettrica della condotta e, in corrispondenza dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato in muratura (di tipo B5 – vedi allegato III, Dis. ST-D-03339) per il ricovero delle apparecchiature e dell'eventuale strumentazione di controllo.

In ottemperanza a quanto prescritto dal D.M. 17.04.08, la distanza massima fra i punti di intercettazione sarà di 15 km. In corrispondenza degli attraversamenti di linee ferroviarie, le valvole di intercettazione, in conformità alle vigenti norme, devono comunque essere poste a cavallo di ogni attraversamento ad una distanza fra loro non superiore a 2.000 m.

Le valvole di intercettazione di linea saranno motorizzate per mezzo di attuatori fuori terra e manovrabili a distanza mediante cavo telecomando, interrato a fianco della condotta, e/o tramite ponti radio con possibilità di comando a distanza (telecontrollo) per un rapido intervento di chiusura. Le valvole di intercettazione saranno telecontrollate dalla Centrale Operativa Snam Rete Gas di San Donato Milanese.

La collocazione di tutti gli impianti è prevista, per quanto possibile, in vicinanza di strade esistenti dalle quali verrà derivato un breve accesso carrabile. Ove non è possibile soddisfare questo criterio, si cerca, per quanto possibile, di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore, realizzando, ove necessario, opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura e miglioramento del

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 26 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

sedime carrabile, attraverso il ricarico con materiale inerte, e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Punti di lancio e ricevimento pig (PLRP)

Sono impianti atti al lancio ed al ricevimento degli scovoli, comunemente denominati "Pig". Detti dispositivi, utilizzati per il controllo e la pulizia interna della condotta, consentono l'esplorazione diretta e periodica, dall'interno, delle caratteristiche geometriche e meccaniche della tubazione, così da garantire l'esercizio in sicurezza del metanodotto.

Il punto di lancio e ricevimento è costituito essenzialmente da un corpo cilindrico denominato "trappola", di diametro superiore a quello della linea per agevolare il recupero del pig.

La "trappola", gli accessori per il carico e lo scarico del pig e la tubazione di scarico della linea sono installati fuori terra, mentre le tubazioni di collegamento e di by-pass all'impianto saranno interrate, come i relativi basamenti in c.a. di sostegno (Fig. 2.1).



Fig 2.1 - Punto di lancio e ricevimento pig

Per la viabilità interna sono previste strade delimitate da cordoli prefabbricati in calcestruzzo. Le acque meteoriche saranno raccolte in appositi pozzetti drenanti. Non sono previsti servizi igienici e relativi scarichi.

Le aree "piping" saranno provviste anche di un fabbricato in muratura (di tipo B5 – vedi allegato III, Dis. ST-D-03339) e saranno pavimentate con autobloccanti prefabbricati posati su materiale arido compattato e strato di sabbia dello spessore di 5 cm circa.

Il progetto prevede la realizzazione di due punti di lancio/ricevimento pig ubicati rispettivamente in corrispondenza del punto iniziale in comune di Collesalveti,

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 27 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

interamente realizzato all'interno dell'area impianto Snam Rete Gas esistente, e in corrispondenza del punto iniziale del tracciato, nel territorio comunale di Piombino, ove è previsto l'ampliamento della superficie attualmente recintata di un esistente impianto Snam Rete Gas. Nell'ambito della stessa area, il progetto prevede inoltre l'adeguamento della configurazione delle tubazioni esistenti con la realizzazione di una nuova valvola interrata per assicurare l'interconnessione ai gasdotti in esercizio.

Impianti di riduzione della pressione (HPRS)

Sono impianti adibiti alla riduzione della pressione del gas naturale, quando dalle condotte di trasporto con pressioni di esercizio di 75 bar si passa alle linee di distribuzione con pressioni di esercizio minori (24 bar).

Gli impianti sono costituiti dagli apparati per la riduzione di pressione, il filtraggio, l'intercettazione, la misura costituiti prevalentemente da tubazioni interrate, mentre fuori terra rimangono solo gli organi di manovra.

Il progetto prevede la realizzazione di questa tipologia di impianto in prossimità del punto di linea PIL n. 19 nel comune di Campiglia Marittima, dove sarà previsto anche un fabbricato in muratura (di tipo B5 – allegato III, Dis. ST-D-03339)

Tutti gli impianti ed i punti di linea sopra descritti sono recintati con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati, tramite piantana in acciaio, su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm.

La loro ubicazione (vedi tab. 2.2/C) è indicata sull'allegata planimetria in scala 1:10000 (All. I, Dis. PG-DRIF-D-03206).

2.2.1 Compatibilità idraulica dei punti di linea interferenti

Dal confronto fra i dati di progetto e del PAI, le uniche opere fuori terra che rientrano all'interno delle aree a pericolosità idraulica, sono quelle relative ai punti di linea PIL n.4, PIL n.6, PIL n.10, PIL n.12, PIL n.13, PIL n.20, PIDI n.1, PIDA n.2, PIDS n.1 e ai punti di lancio e ricevimento pig (PLRP) in località Mortaiolo e Vignarca.

Nello specifico:

- I punti PIL n.6, PIL n.10, PIL n.12, PIL n.13, PIL n.20 e PLRP, località Vignarca, ricadono nella fascia a pericolosità da alluvione media (P2);
- I punti PLRP, località Mortaiolo, PIL n.4, PIDI n.1, PIDA n.2, PIDS n.1 ricadono nella fascia a pericolosità da alluvione elevata (P3).

Dall'esame dei risultati delle simulazioni idrauliche effettuate nel presente studio, si rileva che nei tronchi idraulici considerati, le sezioni d'alveo risultano in generale in grado di contenere la portata di progetto (portata duecentennale); pertanto, i punti di linea in questione non verranno investiti dall'onda di piena, anche laddove si trovino a quota inferiore rispetto a quella del pelo libero massimo (WS TR200).

Nel caso del PIL n.10, nel tronco idraulico considerato, la sezione d'alveo non risulta in grado di contenere la portata di progetto; tuttavia, il punto di linea in questione non verrà investito dall'onda di piena, trovandosi ad una distanza di oltre 240 m dall'alveo, ai margini della zona inondabile ed a quota maggiore rispetto a quella del pelo libero massimo.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 28 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Relativamente al punto PIL n.4, ricadente in area P3 non antropizzata, e ai punti di intercettazione PID1 n.1 e PID2 n.2 / PID3 n.1, previsti in aree P3 in prossimità di punti esistenti, essi verranno interessati solo marginalmente dall'onda di piena.



Fig.2.2: Foto impianto esistente PIL.4160603/3

Tutti gli interventi sono localizzati al di fuori dagli alvei attivi, a distanza di sicurezza da essi. Inoltre, come già detto, i punti di linea saranno recintati esclusivamente con pannelli in grigliato di ferro zincato alti 2 m dal piano impianto e fissati su cordolo di calcestruzzo armato dell'altezza dal piano campagna di circa 60 cm.

Considerate le dimensioni geometriche degli impianti, la tipologia strutturale e localizzazione, si può affermare che essi non costituiranno un ostacolo al deflusso delle piene né determineranno una diminuzione della capacità d'invaso delle aree inondabili.

Nelle figure seguenti sono riportate le caratteristiche significative di ogni punto interferente con le aree a pericolosità idraulica.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 29 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

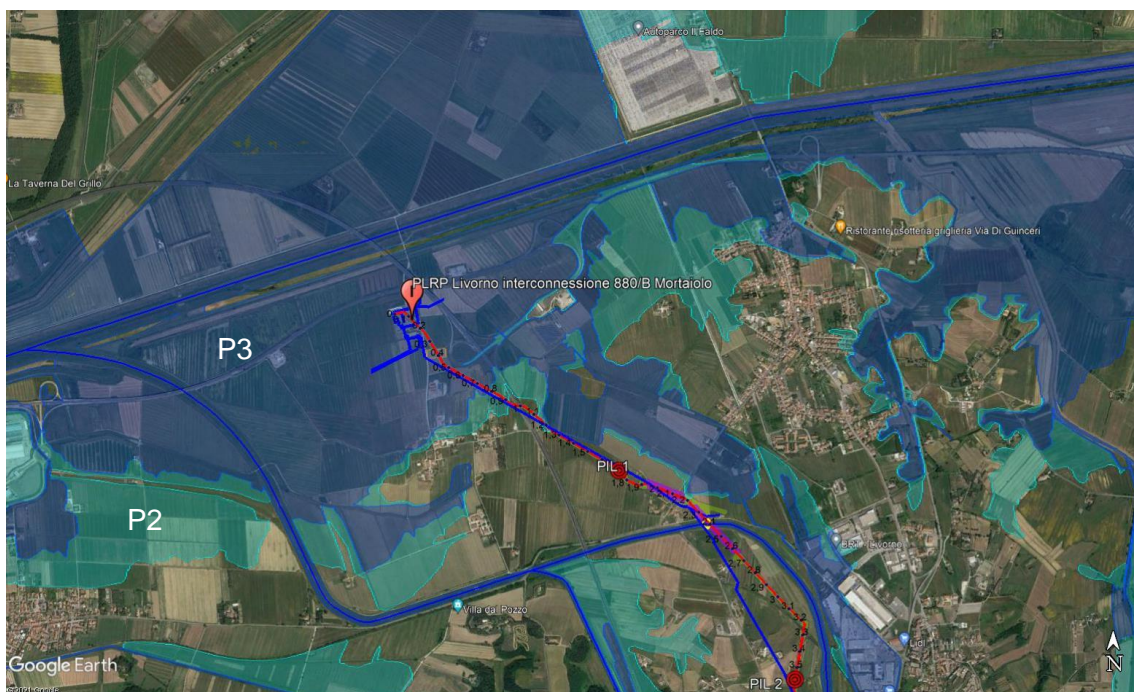


Fig. 2.3/A: Ubicazione punto di lancio e ricevimento pig PLRP esistente in località Mortaiolo (km 0,000). La distanza minima del PLRP in località Mortaiolo (p.c. 1,2 m s.l.m.) dal fiume Tora è di circa 1200 m, la distanza minima dal canale scolmatore dell'Arno, a sezione artificiale incassata e arginata, è di circa 450 m.

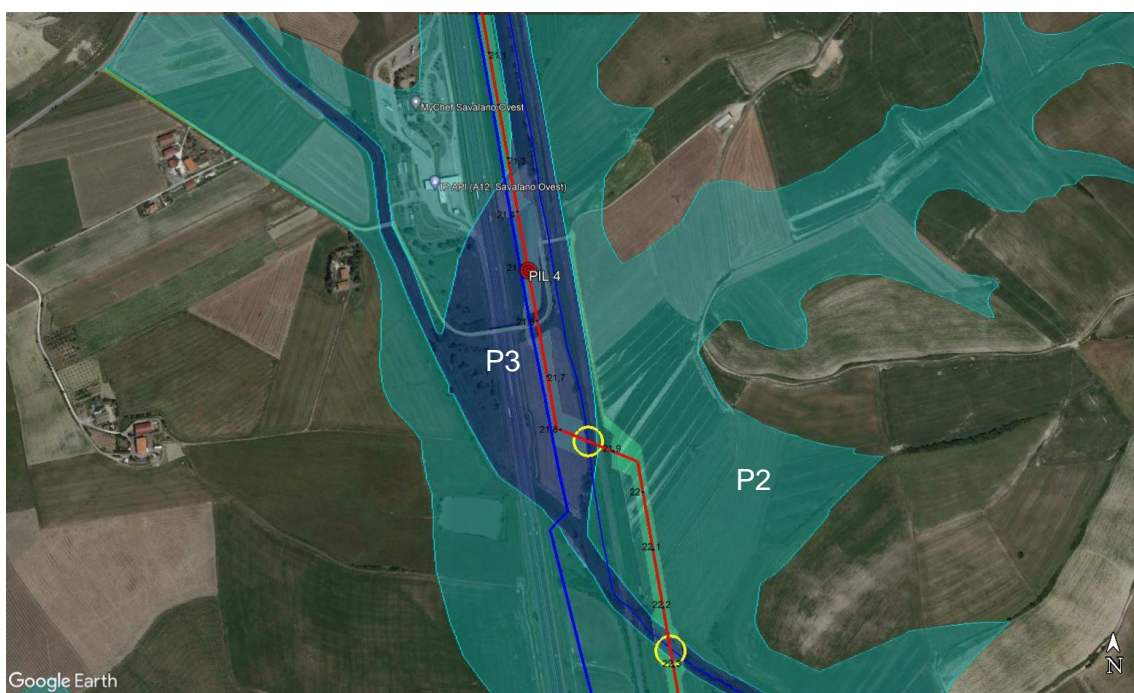


Fig.2.3/B: Ubicazione del punto di linea PIL n.4 (km 21,510). La distanza minima del PIL n.4 (p.c. 39,05 m s.l.m.) dal torrente Savalano è di circa 45 m.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 30 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

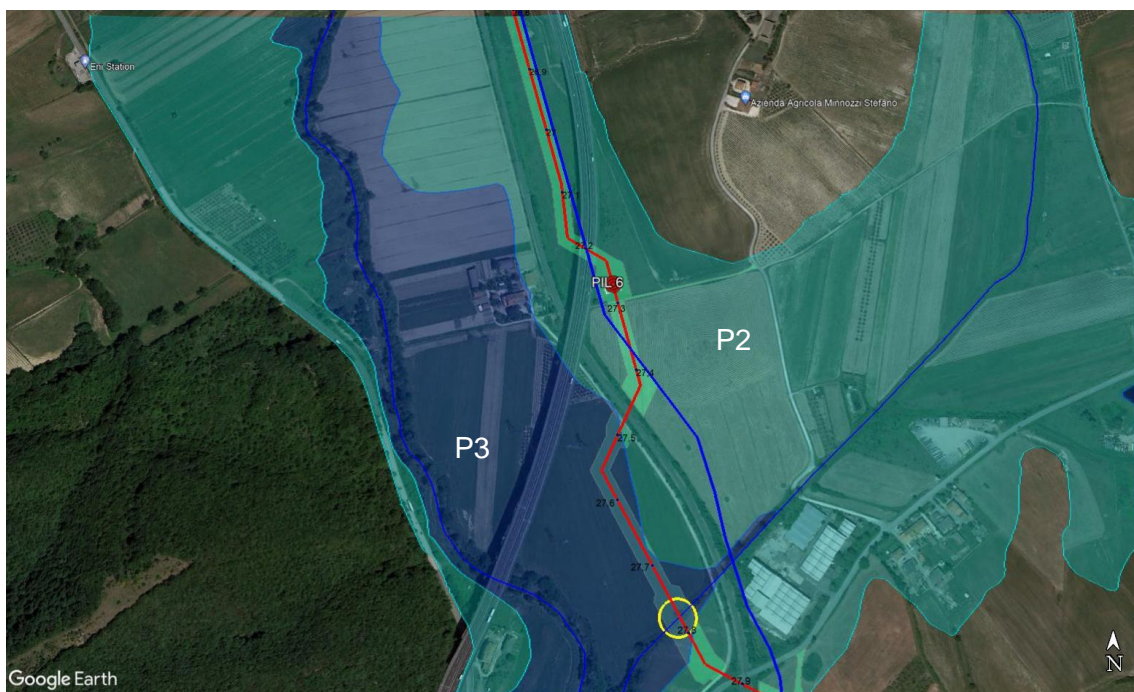


Fig.2.3/C: Ubicazione del punto di linea PIL n.6 (km 27,275). La distanza minima del PIL n.6 (p.c. 23,80 m s.l.m.) dal botro Canale è di circa 380 m.



Fig.2.3/D: Ubicazione del punto di linea PIL n.10 (km 39,280). La distanza minima del PIL n.10 (p.c. 9,40 m s.l.m.) dal fiume Cecina è di circa 240 m.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 31 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

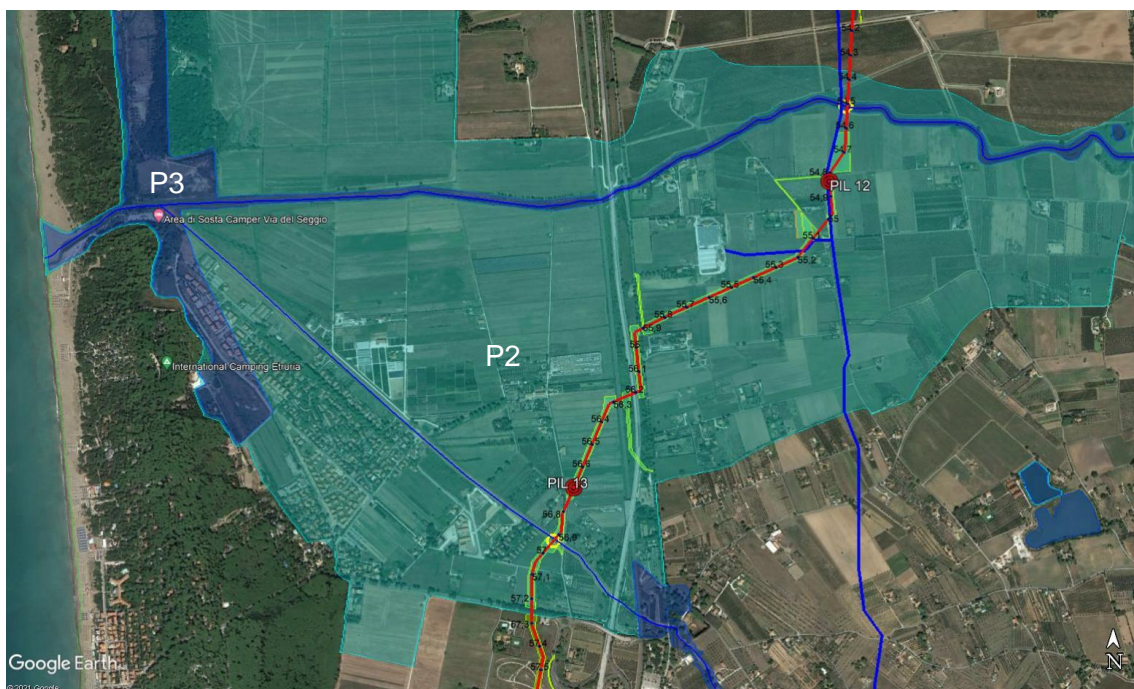


Fig.2.3/E: Ubicazione dei punti di linea PIL n.12 (km 54,840) e PIL n.13 (km 56,695). La distanza minima del PIL n.12 (p.c. 11,39 m s.l.m.) dal fosso Bolghieri è di circa 300 m. La distanza minima del PIL n.13 (p.c. 8,84 m s.l.m.) dal botro ai Molini è di circa 220 m.

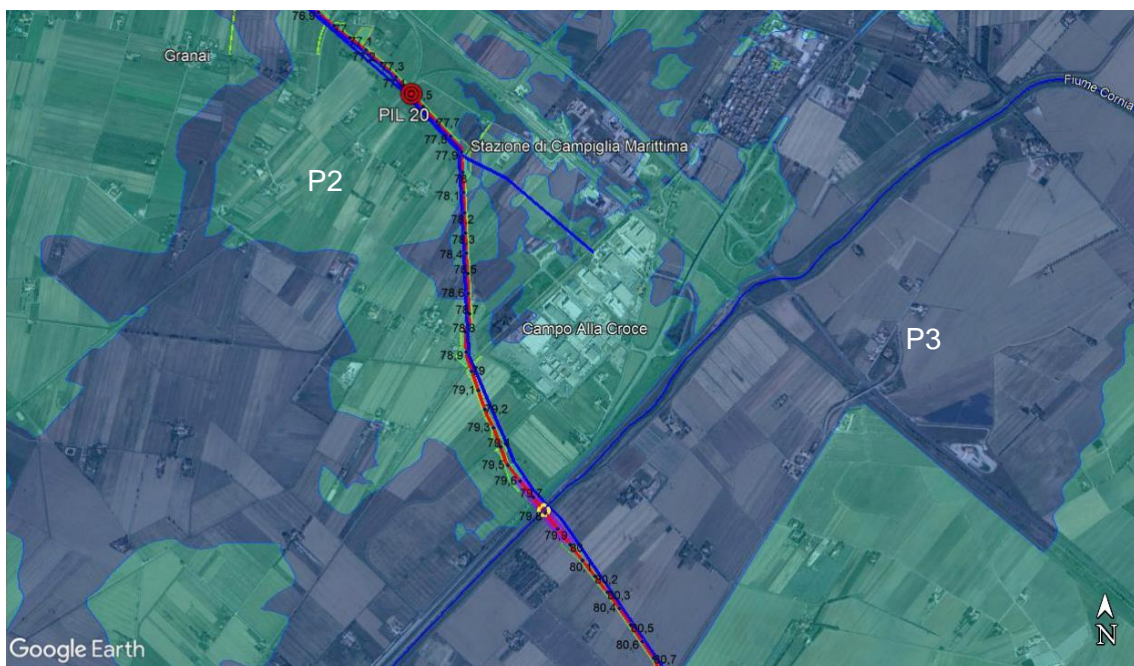


Fig.2.3/F: Ubicazione del punto di linea PIL n.20 (km 77,520). La distanza minima del PIL n.20 (p.c. 6,00 m s.l.m.) dal fiume Cornia è di circa 1900 m.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 32 di 38

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

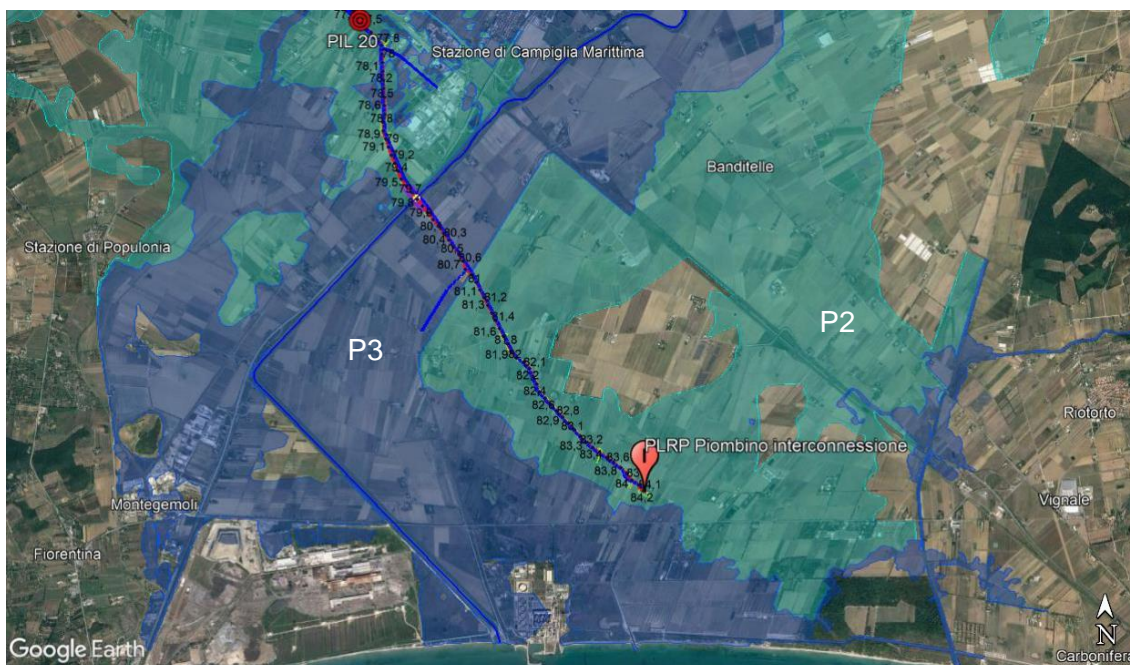


Fig.2.3/G: Ubicazione del punto di lancio e ricevimento pig PLRP esistente in località Vignarca (km 84,240). La distanza minima del PLRP (p.c. 2,40 m s.l.m.) dal fiume Cornia è di circa 2300 m.



Fig.2.3/H: Ubicazione dei punti di linea PIDI n.1 (km 0,000), quota p.c. 9,20 m s.l.m., distanza minima dal fiume Fine di circa 90 m, e PIDA n.2 (km 0,820) / PIDS n.1 (km 0,000), quota p.c. 7,50 m s.l.m., distanza minima dal fiume Fine di circa 140 m.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 33 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

Tab. 2.2/C: Ubicazione degli impianti e punti di linea in progetto; in grassetto quelli ricadenti nelle aree a Pericolosità da alluvione del PGRA

Prog. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m ²)	Sup. con mascher. (m ²)	Strada di accesso (m)
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30")						
0,000	Collesalveti	Mortaiolo	PLRP	2355	2785	-
1,730		Campi dell'Olmo	PIL n. 1	335	590	440
3,580		Poggi	PIL n. 2	335	590	195
13,195		Rimazzano	PIL n. 3	365	640	25
21,510	Santa Luce	Podere Paduletto	PIL n. 4	335	590	60
23,425		Casacce	PIL n. 5	335	590	-
27,275	Rosignano Marittimo	Le Melette	PIL n. 6	335	590	230
28,530	Castellina Marittima	Poggio al Sasso	PIL n. 7	335	590	45
30,190		Badione	PIDI n. 8	740	1130	405
37,545	Cecina	Acquerta	PIL n. 9	335	590	20
39,280		Fiorino	PIL n. 10	335	590	250
45,105	Bibbona	Mannaione	PIL n. 11	335	590	-
54,840	Castagneto Carducci	Casa al Poggetto	PIL n. 12	365	640	400
56,695		Casone	PIL n. 13	335	590	40
59,785	Carducci	Podere Pianetto	PIL n. 14	335	590	190
61,495		Podere Averardo	PIL n. 15	335	590	-
65,935	San Vincenzo	Pod. Santa Rosa	PIL n. 16	335	590	50
66,900		San Bernardo	PIL n. 17	335	590	180
75,170	Campiglia Marittima	Podere Preselle	PIL n. 18	335	590	20
75,585		Pod. Amma Grazia	PIL n. 19+HPRS	2800	3260	-
77,520		Podere Lavoriere	PIL n. 20	335	590	30
84,240	Piombino	Vignarca	PLRP	1100	1405	-
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")						
0,000	Rosignano	Passo Capriolo	PIDI n. 1	160	350	-
0,820	Marittimo	Aniene	PIDA n. 2	75	215	-
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4")						
0,000	Rosignano	Aniene	PIDS n. 1(°)	-	-	-
0,770	Marittimo	Le Fontanelle	PIDA n. 2	60	190	-
Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4")						
0,000	Rosignano Marittimo	Aniene	PIDA	60	150	-

(°) Realizzato all'interno del PIDA n. 2 del met. "Nuova derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10")"

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

2.3 Conclusioni / Compatibilità idraulica delle opere in progetto

Conformemente a quanto stabilito dagli strumenti di pianificazione territoriale, gli interventi previsti per le infrastrutture in progetto sono tali da garantire la conservazione delle funzioni e del livello naturale dei corsi d'acqua interessati. In generale sono infatti verificate le seguenti condizioni:

- l'attraversamento degli alvei e delle relative aree di pertinenza saranno eseguiti mediante posa a profondità compatibile con la dinamica fluviale;
- le caratteristiche esecutive degli attraversamenti non comporteranno alcun incremento del pericolo e del rischio sussistente, e sono tali da non precludere la possibilità di eliminare o ridurre dette condizioni di pericolosità e di rischio idraulico;
- con riferimento al PGRA e alla L.R. n. 41/2018 della Regione Toscana, l'intervento, nella sua globalità, è progettato in modo da corrispondere alla tipologia di opere consentite in aree classificate a rischio idraulico, assicurando il non aggravio delle condizioni di rischio;
- dal punto di vista dell'interazione con i deflussi, l'intervento non apporterà ostacolo e non limiterà in alcun modo la capacità d'invaso dei corsi d'acqua e non avrà influenza sugli assetti idraulici specifici; ovviamente, non si darà luogo ad alcuna variazione delle condizioni di scabrezza in alveo e sulle sponde e ad alcuna alterazione della portata naturalmente rilasciata a valle;
- anche durante le fasi lavorative, le caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua attraversati non saranno in nessun caso modificate, né si impedirà il deflusso delle acque durante il periodo dei lavori;
- le profondità di posa definite negli attraversamenti risultano pienamente commisurate all'esigenza di tutelare la tubazione stessa da eventuali fenomeni erosivi del fondo alveo, indotti dalle portate di massima piena duecentennale, e garantiscono l'equilibrio del sistema di forze gravitative e idrauliche, permettendo di escludere qualsiasi interferenza con il flusso della corrente.

Considerazioni conclusive

Per tutte le aree di interferenza esaminate, si possono dunque esprimere le seguenti considerazioni conclusive:

- *assenza di modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico dell'alveo.* Gli interventi non inducono modifiche all'assetto morfologico dell'alveo inciso, sia dal punto di vista planimetrico sia altimetrico, garantendo il mantenimento delle caratteristiche idrauliche della sezione di deflusso;
- *assenza di modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena.* Non generando alterazioni dell'assetto morfologico (tubazione completamente interrata con ripristino definitivo dei terreni allo stato preesistente), non sarà determinato alcun effetto di variazione dei livelli idrici e quindi del profilo d'inviluppo di piena;
- *assenza di riduzione della capacità d'invaso.* Le modalità esecutive previste non creeranno alcun ostacolo al corretto deflusso delle acque e/o all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'esondazione e pertanto non sottrarranno capacità d'invaso;
- *assenza di alterazione delle caratteristiche naturali e paesaggistiche della regione fluviale.* Le modalità esecutive previste sono tali da non indurre effetti

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 35 di 38 Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

impattanti con il contesto naturale della regione fluviale, che possano pregiudicare in maniera "irreversibile" l'attuale assetto paesaggistico. Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua, le condizioni d'impatto sono limitate alle sole fasi di costruzione e per questo destinate a scomparire nel tempo, con la ricostituzione delle componenti naturalistiche ed ambientali.

Per quanto concerne le interferenze tra i punti di linea previsti in progetto:

- **PLRP** - Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN 750 (30") e interc. Loc. Mortaiolo (Prog. km 0,000), Collesalveti (LI);
- **PIL n.4** - Punto di Intercettazione di Linea n.4 (PIL) – Loc. Podere Paduletto (Prog. km 21,510), Santa Luce (PI);
- **PIL n.6** - Punto di Intercettazione di Linea n.6 (PIL) – Loc. Le Melette (Prog. km 27,275), Rosignano Marittimo (LI);
- **PIL n.10** - Punto di Intercettazione di Linea n.10 (PIL) – Loc. Fiorino (Prog. km 39,280), Cecina (LI);
- **PIL n.12** - Punto di Intercettazione di Linea n.12 (PIL) – Loc. Casa al Poggetto (Prog. km 54,840), Castagneto Carducci (LI);
- **PIL n.13** - Punto di Intercettazione di Linea n.13 (PIL) – Loc. Casone (Prog. km 56,695), Castagneto Carducci (LI);
- **PIL n. 20** - Punto di Intercettazione di Linea n.20 (PIL) – Loc. Podere Lavoriere (Prog. km 77,520), Campiglia Marittima (LI);
- **PLRP**- Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN 750 (30") e interc. Loc. Vignarca (Prog. km 84,240), Piombino (LI);
- **PIDI n.1** – Punto di Intercettazione di Derivazione Importante n.1 (PIDI) DN400x250 – Loc. Passo Capriolo, Rosignano Marittimo (LI);
- **PIDS n.1** e **PIDA n.2** - Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice n.1 (PIDS) e con Discaggio di Allacciamento n.2 (PIDA) - Loc. Aniene, Rosignano Marittimo (LI),

e le aree di esondazione, oltre a quanto prima considerato per gli attraversamenti, si può affermare che essi risultano compatibili con le specifiche dinamiche fluviale locale per le seguenti ragioni:

- *assenza di modifiche indotte sull'assetto morfologico planimetrico ed altimetrico dell'alveo. Gli interventi sono localizzati a distanza di sicurezza dagli alvei attivi;*
- *assenza di modifiche indotte sul profilo inviluppo di piena. Gli incrementi del livello idrico e della velocità indotti dall'esecuzione degli impianti risultano, per le portate di piena, del tutto trascurabili;*
- *assenza di riduzione della capacità d'invaso. Le modalità esecutive previste non creeranno alcun ostacolo al corretto deflusso delle acque e/o all'azione di laminazione delle piene, né contrazioni areali delle fasce d'esondazione e pertanto non sottrarranno capacità d'invaso;*
- *assenza di alterazione delle caratteristiche naturali della regione fluviale. Le modalità esecutive previste sono tali da non indurre effetti impattanti con il contesto naturale della area di esondazione del corso d'acqua, che possano pregiudicare in maniera "irreversibile" l'attuale assetto;*

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ	REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041
	PROGETTO/IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 36 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

- *non comportano aggravio delle condizioni di rischio nelle aree degli interventi né tantomeno in altre aree;*
- *tutti gli interventi sono localizzati al di fuori dagli alvei attivi, a distanza di sicurezza da essi. In generale, nessun punto di linea verrà interessato direttamente dall'onda di piena (par. 2.2.1). Ad ogni modo, considerate le dimensioni geometriche degli impianti, la tipologia strutturale e localizzazione, si può affermare che essi non costituiranno un ostacolo al deflusso delle piene, né determineranno una diminuzione della capacità d'invaso delle aree inondabili.*

In sintesi, tutti gli interventi in progetto risultano congruenti con le misure di protezione e prevenzione stabilite nella Disciplina di piano del PGRA, nonché COMPATIBILI con le disposizioni stabilite nella L.R. n.41/2018 della Regione Toscana, sia per la natura dell'opera sia per gli accorgimenti esecutivi previsti.

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 37 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

3 ELENCO ALLEGATI

I. PG-DRIF-D-03206

PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI) IFFI e SIT TOSCANA
- (scala 1:10.000)

II. ATTRAVERSAMENTI FLUVIALI

DENOMINAZIONE ATTRAVERSAMENTO	RELAZIONE COMPATIBILITÀ IDRAULICA	ELABORATO GRAFICO
Torrente Tora	REL-CI-E-00400	AT-3B-01114
Torrente Morra	REL-CI-E-00401	AT-5C-01122
Torrente Savalano 2°,3°,4° attrav.	REL-CI-E-00402	AT-15E-01219/ AT-11E-01220/ AT-11E-01221
Fiume Fine	REL-CI-E-00403	AT-3B-01223
Botro Canale	REL-CI-E-00404	AT-13E-01310
Torrente Pescera	REL-CI-E-00405	AT-11E-01313
Botro del Caricatoio e botro del Gonnellino	REL-CI-E-00406	AT-9E-01315 / AT-9E-01316
Botro Zimbrone	REL-CI-E-00407	AT-13E-01320
Torrente Tripesce e fosso Meluccio	REL-CI-E-00408	AT-9E-01322 / AT-9E-01323
Torrente Acquerta	REL-CI-E-00409	AT-9E-01329
Fiume Cecina	REL-CI-E-00410	AT-4B-01332
Fosso delle Tane	REL-CI-E-00411	AT-9E-01412
Fosso degli Alberelli	REL-CI-E-00412	AT-9E-01413
Fosso della Madonna	REL-CI-E-00413	AT-3B-01415
Fosso di Calcinaiola, fosso Fonte di Lagone, fosso dei Poggiali, fosso del Castellaro	REL-CI-E-00414	AT-9E-01416/ AT-5C-01417/ AT-7E-01419/ AT-7E-01421
Fosso Sorbizzi	REL-CI-E-00415	AT-11E-01423
Fosso del Livrone	REL-CI-E-00416	AT-11E-01425
Fossa Camilla	REL-CI-E-00417	AT-4C-01428
Fosso di Bolgheri	REL-CI-E-00418	AT-6B-01432
Fosso ai Molini	REL-CI-E-00419	AT-9E-01437
Fosso della Carestia	REL-CI-E-00420	AT-6C-01443
Fosso Acqua Calda	REL-CI-E-00421	AT-7E-01511
Fosso delle Rozze	REL-CI-E-00422	AT-5B-01516
Fosso Renaione	REL-CI-E-00423	AT-9E-01520
Fosso delle Prigioni	REL-CI-E-00424	AT-11E-01521
Botro Bufalone	REL-CI-E-00425	AT-11E-01523
Botro ai Marmi	REL-CI-E-00426	AT-9E-01527
Canale Orientale di Rimignano	REL-CI-E-00427	AT-7E-01528
Fiume Cornia	REL-CI-E-00428	AT-4B-01622
Fiume Fine – Nuova Derivazione dal gasdotto All. 4160603 Rosen Rosignano, DN250 (10")	REL-CI-E-00429	AT-3B-01910

	PROGETTISTA		COMMESSA NR/20049	COD. TEC. 000
	LOCALITÀ REGIONE TOSCANA		REL-CI-E-03041	
	PROGETTO/IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 38 di 38	Rev. 0

Rif. SAIPEM: SPC. LA-E-83041

- I. **ST-D-03339**
Edificio uso telecomando e telemisure tipo B5 (in muratura)
- II. **DIS-D-03360**
Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN 750 (30") e interc. Loc. Mortaiolo (Prog. Km 0,000)
- III. **DIS-D-03364**
Punto di Intercettazione di Linea n.4 (PIL) – Loc. Podere Paduletto (Prog. Km 21,510)
- IV. **DIS-D-03366**
Punto di Intercettazione di Linea n.6 (PIL) – Loc. Le Melette (Prog. Km 27,275)
- V. **DIS-D-03370**
Punto di Intercettazione di Linea n.10 (PIL) – Loc. Fiorino (Prog. Km 39,280)
- VI. **DIS-D-03372**
Punto di Intercettazione di Linea n.12 (PIL) – Loc. Casa al Poggetto (Prog. Km 54,840)
- VII. **DIS-D-03373**
Punto di Intercettazione di Linea n.13 (PIL) – Loc. Casone (Prog. Km 56,695)
- VIII. **DIS-D-03380**
Punto di Intercettazione di Linea n.20 (PIL) – Loc. Podere Lavoriere (Prog. Km 77,520)
- IX. **DIS-D-03381**
Stazione di Lancio e Ricevimento PIG DN 750 (30") e interc. Loc. Vignarca (Prog. Km 84,240)
- X. **ST-D-03383**
Punto di Intercettazione di Derivazione Importante n.1 (PIDI) DN 400x250 – Loc. Passo Capriolo
- XI. **ST-D-03384**
Punto di Intercettazione di Derivazione Semplice n.1 (PIDS) e con Discaggio di Allacciamento n.2 (PIDA) - Loc. Aniene