

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 1 di 153
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

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

Progetto di fattibilità tecnica ed economica

Studio di Impatto Ambientale

Sintesi non tecnica

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

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 2 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

INDICE

1	LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	8
1.1	Localizzazione	8
1.2	Caratteristiche del progetto	9
1.3	Proponente	11
1.4	Autorità competente all'approvazione del progetto	11
1.5	Informazioni territoriali	11
2	MOTIVAZIONE DELL'OPERA	70
3	OPZIONE ZERO, ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	72
3.1	Opzione zero	72
3.2	Alternative valutate e soluzione progettuale proposta	72
4	RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	80
4.1	Strumenti di tutela e pianificazione nazionali	80
4.2	Strumenti di tutela e pianificazione regionali	84
4.3	Strumenti di pianificazione provinciale	89
4.4	Strumenti di pianificazione locale	93
4.5	Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)	95
5	CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO	97
6	STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO	132
6.1	Stima degli impatti	132
6.2	Misure di mitigazione ambientale	140
6.3	Monitoraggio ambientale	142

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 3 di 153	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

6.4	Sintesi delle relazioni “impatti- mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”	148
7	CONCLUSIONI	153

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 4 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Dizionario dei Termini

Opera in progetto

Infrastruttura di trasporto gas costituita da un gasdotto principale e da eventuali linee derivate da realizzarsi contestualmente (allacciamenti, derivazioni, ecc.). Può comprendere anche il progetto di rimozione di condotte esistenti, correlate al gasdotto principale.

Gasdotto

Insieme di infrastrutture che concorrono alla funzione di trasporto del gas tra due punti di riferimento. Esso si compone di linea, punti di linea, opere accessorie.

Metanodotto (Met.)

Tipologia di gasdotto che identifica una condotta di considerevole importanza per il trasporto del gas tra due punti di riferimento; viene indicato con i nomi dei comuni o delle località dove l'opera ha origine e fine in relazione alla finalità del trasporto del gas. Può anche essere suddiviso in tratti.

Allacciamento (All.)

Condotta realizzata per trasportare gas ad un punto di riconsegna e denominata con la ragione sociale del cliente finale richiedente al momento della costruzione.

Derivazione (Der.)

Condotta derivata da un gasdotto, realizzata per asservire nuovi bacini di utenza; viene denominata con il nome del Comune e l'eventuale località che individua il bacino asservito.

Rifacimento (Rif.)

Nuovo Metanodotto che sostituisce per tutto il tratto il metanodotto esistente. Di norma la sua esecuzione comporta una variazione del tracciato esistente e la dismissione del tratto sostituito.

Ricollegamento (Ricoll.)

Porzione di Metanodotto avente lo scopo di ricollegare un tratto di linea esistente da un nuovo punto di stacco/alimentazione della rete di trasporto del gas. Di norma la sua esecuzione comporta una variazione del tracciato esistente e la dismissione del tratto iniziale sostituito.

Variante (Var.)

Porzione di Metanodotto avente lo scopo di sostituire un tratto limitato di linea esistente, la cui esecuzione può comportare anche una variazione del tracciato.

Dismissione

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 5 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Operazione che comporta la messa fuori esercizio di un metanodotto o di un suo tratto. Questa può consistere nella inertizzazione della condotta attraverso l'intasamento con malte cementizie, lasciando le tubazioni in opera (in tratti dove non è possibile il recupero, come al di sotto delle infrastrutture viarie, o in aree critiche dal punto di vista geomorfologico e/o naturalistico), o nel recupero con scavi delle tubazioni, previa bonifica delle stesse.

Pressione di Progetto (DP)

Pressione relativa, di regola espressa in bar, alla quale si riferiscono i calcoli di progetto e sulla base della quale sono definiti, nel rispetto delle leggi, delle norme tecniche e di eventuali indicazioni più restrittive, gli spessori delle condotte, le fasce asservite, le pressioni di collaudo idraulico ed altri parametri rilevanti per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio del gasdotto.

1^a specie

Classificazione del Metanodotto sulla base della Pressione di Progetto ed in accordo alle leggi vigenti (Decreto Ministeriale 17/04/2008):

- 1^a specie: Metanodotti con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar;

Impianti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi, non riconducibili univocamente ad un gasdotto, che assolve alle seguenti funzioni: regolazione e riduzione della pressione, connessione e smistamento (nodo), terminali di condotte sottomarine.

Linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto costituito da un insieme di tubi, curve, raccordi, valvole ed accessori uniti fra loro per il trasporto del gas.

Punti di linea

Complesso dei dispositivi e degli elementi di un gasdotto con funzione di intercettare e derivare il flusso del gas (PLRP, PIL, PIDS, PIDI, PIDI/INTERCONNESSIONE, PIDA, PISB, ecc.), interrompere i punti di riconsegna, consentire il lancio e ricevimento pig, ecc.

Lunghezza di un gasdotto

Distanza, misurata sull'asse della condotta, tra il punto iniziale e quello terminale. Concorrono a determinare la lunghezza del gasdotto i seguenti casi:

- per la linea: la somma della lunghezza delle barre di tubazione e lo sviluppo dei pezzi speciali;
- per i punti di linea: la somma della lunghezza della circuitazione principale del gas, costituita dalla lunghezza delle tubazioni, lo sviluppo dei pezzi speciali e l'ingombro delle valvole.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 6 di 153
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Diametro nominale (DN)

Si indica con DN seguito dal numero, che ne esprime la grandezza in millimetri o pollici ("inches").

Pista di lavoro (o area di passaggio)

Striscia di terreno adibita alla costruzione. Fascia di territorio, resa disponibile lungo l'asse del tracciato, predisposta per il transito dei normali mezzi di cantiere e per l'esecuzione delle fasi di scavo e di montaggio della condotta, entro la quale devono essere contenuti tutti i lavori di costruzione e posa. Tale fascia è geometricamente definita nella Normativa interna Snam ed è caratterizzata da due possibili configurazioni: normale; ridotta.

Trenchless

Tecnologie per lo scavo del terreno, finalizzate alla posa della condotta in sotterraneo, alternative alla trincea (microtunnel, gallerie, trivellazioni sub-verticali realizzate con "raise borer", trivellazioni orizzontali controllate – TOC, ecc).

Materiali

Elementi della linea (tubi, curve prefabbricate in officina, giunti isolanti, ecc.) e dei punti di linea (valvole, raccorderia, flange, ecc).

Opere provvisorie

Opere propedeutiche all'esecuzione dei lavori per la posa della Condotta, finalizzate all'esecuzione della Pista di lavoro, al sostegno degli scavi e, in genere, a garantire opportune condizioni di sicurezza per il personale e le maestranze, durante la fase realizzativa, e quindi destinate ad essere rimosse al termine dei lavori.

Opere accessorie all'esercizio

Infrastrutture, dispositivi o elementi a servizio di un Gasdotto, aventi prevalente funzione per l'esercizio dello stesso, quali:

- monitoraggio aree di posa instabili;
- posa del cavo per telecomunicazioni nella stessa trincea della condotta o in sede propria, altra infrastruttura per telecomunicazione;
- messa in opera di segnali per l'individuazione della condotta interrata, altra segnaletica, ecc.;
- strada d'accesso a punto di linea o ad impianto.

Opere di ripristino

Opere di sistemazione e di recupero ambientale delle aree attraversate dal Gasdotto; possono essere correlate e contestuali a lavori di consolidamento e stabilizzazione dei terreni o di regimazione e difesa idraulica della condotta, tra cui:

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 7 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- sistemazioni arginali, ripristino e protezione delle sponde dei corsi d'acqua, non aventi funzione di difesa idraulica della condotta;
- ripristino di strade e servizi interferiti dal tracciato;
- ripristini morfologici;
- ripristini vegetazionali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 8 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

La presente “Sintesi non tecnica” è un compendio dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) sviluppato sul progetto denominato “Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30”), DP 75 bar ed opere connesse”. Essa fornisce le informazioni sulle caratteristiche dell’opera in progetto, sulla situazione ambientale del territorio attraversato, sulle modalità realizzative, sulle sue possibili interferenze con le varie componenti ambientali interessate nonché sulle scelte progettuali adottate ai fini della minimizzazione degli impatti e sulle opere di mitigazione e ripristino ambientale.

1.1 Localizzazione

Il progetto in esame prevede, come intervento principale, la messa in opera di una nuova condotta DN 750 (30”) 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.

L’opera sarà realizzata nel territorio della Regione Toscana (vedi Fig. 1.1/A - Corografia di progetto) interessando le province di Livorno e Pisa e 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		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 9 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 1.1/A: Corografia di progetto – la linea rossa rappresenta il tracciato del metanodotto in progetto

1.2 Caratteristiche del progetto

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.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30”), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 10 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Di seguito si illustrano in dettaglio gli interventi previsti.

Linea principale

Verrà realizzato un nuovo metanodotto denominato “Rifacimento Met. Livorno-Piombino DN 750 (30”), DP 75 bar” con 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 con 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”.

Il percorso della nuova condotta è studiato in affiancamento, ove possibile, al tracciato del metanodotto “Livorno-Piombino DN 400 (16”)” attualmente in esercizio.

L’intervento prevede anche la realizzazione di punti di intercettazione di linea lungo il tracciato come di seguito illustrato.

Il progetto, oltre alla messa in opera della linea principale, prevede le interconnessioni con i seguenti metanodotti:

- “Palaia-Collesalveti DN 1200 (48”)”, presso l’impianto di regolazione in località Mortaiolo nel comune di Collesalveti;
- “Collegamento Torrenieri-Piombino al Livorno-Piombino DN 500 (20”)”, presso l’area trappola nel comune di Piombino;
- “Met. Torrenieri – Piombino tr. Gavorrano–Piombino DN 750 (30”)”.

Linee secondarie

L’intervento prevede la realizzazione delle seguenti linee secondarie e di punti di linea ad esse associati:

- “Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16”), DP 75 bar”, dal PIDI n. 8 in progetto sulla linea principale al PIDI n. 4500100/9 esistente, per una lunghezza di 0,785 km nel comune di Castellina Marittima;
- “Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16”), DP 75 bar” di lunghezza pari a 0,080 km nel comune di Rosignano Marittimo;
- “Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10”), DP 75 bar” di lunghezza pari a 0,820 km nel comune di Rosignano Marittimo.

La messa in opera della nuova linea secondaria di cui sopra comporta la realizzazione dei seguenti gasdotti ad essa collegati: “Rifacimento All.to Solvay di Rosignano DN 150 (6”), DP 75 bar”, “Rifacimento All.to Solvay Chimica DN 150 (6”), DP 75 bar”, “Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4”), DP 75 bar”, “Rifacimento All.to TirrenoMet DN 100 (4”), DP 75 bar”;

Per il futuro declassamento a MOP 24 bar del gasdotto esistente “Livorno-Piombino DN 400 (16”)”, MOP 70 bar il progetto prevede:

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 11 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- la realizzazione di un nuovo impianto di riduzione HPRS in corrispondenza dell'impianto esistente 793/A nel comune di Campiglia Marittima.

Inoltre, l'opera prevede la dismissione di:

- "All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10"), MOP 70 bar" per una lunghezza di 3,290 km tra i comuni di Castellina Marittima e Rosignano Marittimo;
- "Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4"), MOP 75 bar" per una lunghezza di 0,675 km nel comune di Rosignano Marittimo;

e di ulteriori brevi tratti associati a:

- "Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16"), DP 75 bar, MOP 75 bar" per una lunghezza di circa 0,080 km nel comune di Rosignano Marittimo;
- "Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4"), MOP 75 bar" per una lunghezza di circa 0,015 km nel comune di Rosignano Marittimo.

1.3 Proponente

Snam Rete Gas S.p.A.

1.4 Autorità competente all'approvazione del progetto

L'autorità competente all'approvazione dell'opera in riferimento agli aspetti concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale e al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto è il Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), di concerto con il Ministero della Cultura (MiC).

1.5 Informazioni territoriali

L'intera opera attraversa porzioni di territorio interessate prevalentemente da coltivazioni agricole, in massima parte seminativi semplici in rotazione e in alcuni casi, oliveti e vigneti. In corrispondenza di queste coltivazioni di pregio sono previsti attraversamenti realizzati con tecnologia trenchless (microtunnel, TOC; trivellazione spingitubo), che consentono di non interferire direttamente con il soprassuolo e non determinano impatti dal punto di vista paesaggistico nel contesto territoriale.

La figura 1.5/A riporta la posizione dei punti di ripresa fotografica; ogni punto di interesse rilevato è accompagnato da una descrizione del contesto e delle

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 12 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

fisionomie fondamentali del territorio che caratterizzano l'ambito preso in esame.

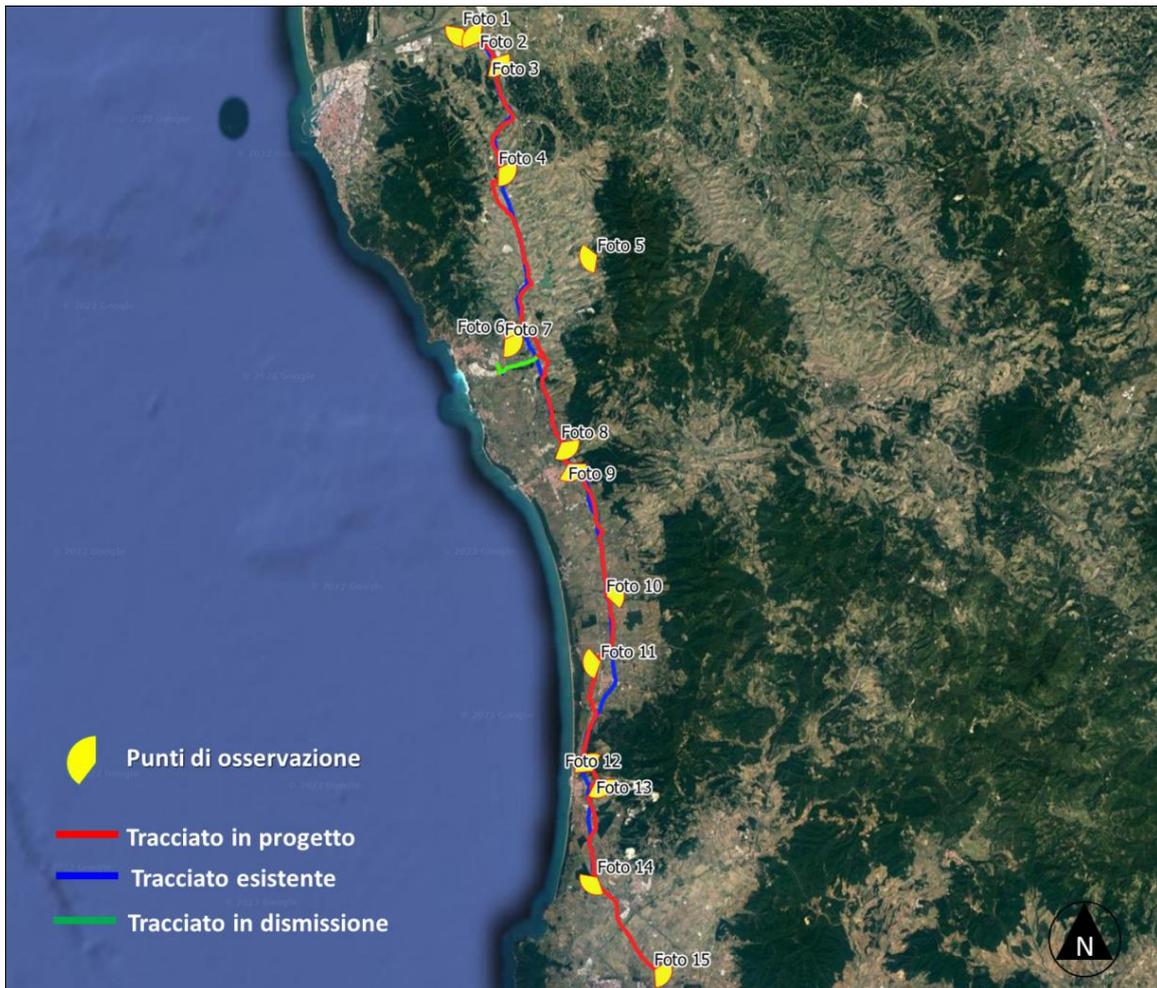


Fig. 1.5/A: Area in esame con evidenza dei punti di visuale riportati di seguito

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 13 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 1 Autostrada A12

Il punto di osservazione si colloca in prossimità dell'area PLRP Collesalvetti interconnessione 880/B Mortaiolo km 0,000, lungo l'autostrada A12, in un contesto pianeggiante.

Da questo punto è possibile osservare, in direzione sud-ovest, l'area dell'impianto esistente posto a circa 200 metri di distanza, da cui si apprezza anche l'ambito del nuovo intervento in corrispondenza dell'incolto adiacente all'impianto esistente.

Il paesaggio risulta contraddistinto dalla presenza pressoché continua, di seminativi semplici in rotazione e dalle infrastrutture viarie con le annesse stazioni di servizio e impianti energetici. Pertanto, l'intervento previsto, posto in adiacenza all'impianto esistente, non determinerà, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio, modificazioni paesaggistiche tali da determinare una percezione differente dell'area rispetto all'attualità. Lo stesso nuovo impianto sarà oggetto di mitigazione perimetrale grazie all'inserimento di elementi arbustivi tipici della vegetazione naturale potenziale dell'area.

In lontananza è possibile osservare le Colline Livornesi.



Foto 1 Il PLRP di Livorno visto dall'Autostrada Azzurra A12

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 14 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 2 Via delle Colline (comune di Collesalvetti)

Il punto di osservazione si colloca poco distante da via delle Colline nel Comune di Collesalvetti, in una strada vicinale da cui è possibile traguardare l'area in cui sorgerà il PIL n. 1 km 1,730. La strada delle colline risulta mediamente trafficata e dalla stessa è possibile vedere il cantiere dell'opera in progetto. L'ambito di intervento è posto in corrispondenza di un seminativo semplice in un contesto territoriale caratterizzato dall'uso agricolo del suolo e dalla presenza di infrastrutture viarie, su un territorio pianeggiante.

Da questo punto di osservazione, traguardando in direzione ovest verso l'autostrada limitrofa, si osserva l'area in corrispondenza della quale sarà posata la linea con tecnica di scavo tradizionale a cielo aperto e in cui sorgerà il PIL n. 1 (km 1,730), a circa 350 m dall'osservatore in transito lungo la strada e a circa 100 metri dalle abitazioni da cui è stata scattata la foto. Ad est del punto di ripresa è presente un vigneto e verso sud l'abitato di Le Murrelle.

Parte del tracciato evidenziato sarà realizzata con tecnologia trenchless (TOC Frescobaldi da km 1,926 a km 2,195), che consente di eliminare ogni interferenza paesaggistica anche in fase di cantiere. Al termine dei lavori l'intero tracciato sarà oggetto dei ripristini ambientali che consentiranno di tornare alle condizioni ante operam e al pieno utilizzo agricolo delle aree interessate. L'ambito in cui sorgerà il punto di linea rappresenta l'unico contesto in cui si avrà un'opera permanente che risulta comunque di piccole dimensioni e sarà ben inserita nel contesto paesaggistico grazie alla mitigazione perimetrale prevista con l'impianto di specie autoctone, tipiche del contesto ecologico analizzato.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana	REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 15 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

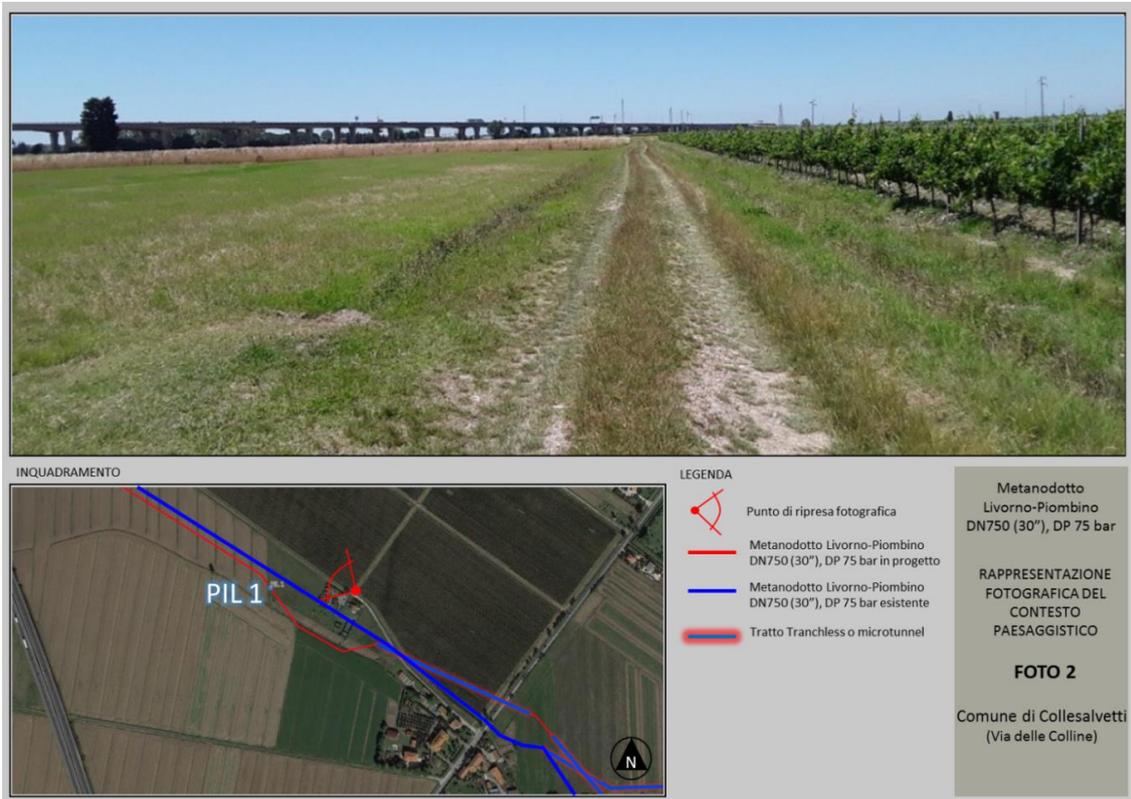


Foto 2 Via delle Colline (comune di Collesalvetti)

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 16 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 3 Strada Provinciale dei Poggi (comune di Collesalvetti)

Il punto di osservazione si trova in prossimità della strada Provinciale dei Poggi che collega i caseggiati di loc. Le Murelle con i Poggi di Collesalvetti, più precisamente in una traversa della stessa, posta a cavallo del tracciato esistente a cui il nuovo progetto si affiancherà in stretto parallelismo.

Da questo punto di visuale, posto non lontano dalla strada maggiormente trafficata e situato alle spalle del punto in cui sarà realizzato il PIL n. 2 (km 3,580), risulta visibile in lontananza, l'abitato di Collesalvetti e, verso est, oltre la ferrovia, un'area industriale. Nel complesso il contesto paesaggistico è quindi caratterizzato dalla presenza delle infrastrutture antropiche e di ampie superfici agricole coltivate con seminativi semplici in rotazione, cui si inframezzano piccoli nuclei abitati con caseggiati sparsi e pertinenze agricole.

Il tracciato del metanodotto in progetto sarà posato con la tecnica tradizionale di scavo a cielo aperto e le attività operative saranno apprezzabili solamente durante la fase di cantiere, transitoria e di breve durata. Al termine dei lavori, con i ripristini ambientali previsti, l'area tornerà ad uso agricolo e in fase di esercizio saranno visibili solamente le paline segnalatrici della linea, come visibile in Foto n. 3 per il metanodotto esistente.

Il paesaggio che si osserva da questo punto di visuale si presenta con una orografia pianeggiante in cui prevale un contesto con soprassuoli a seminativo erbaceo su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei.

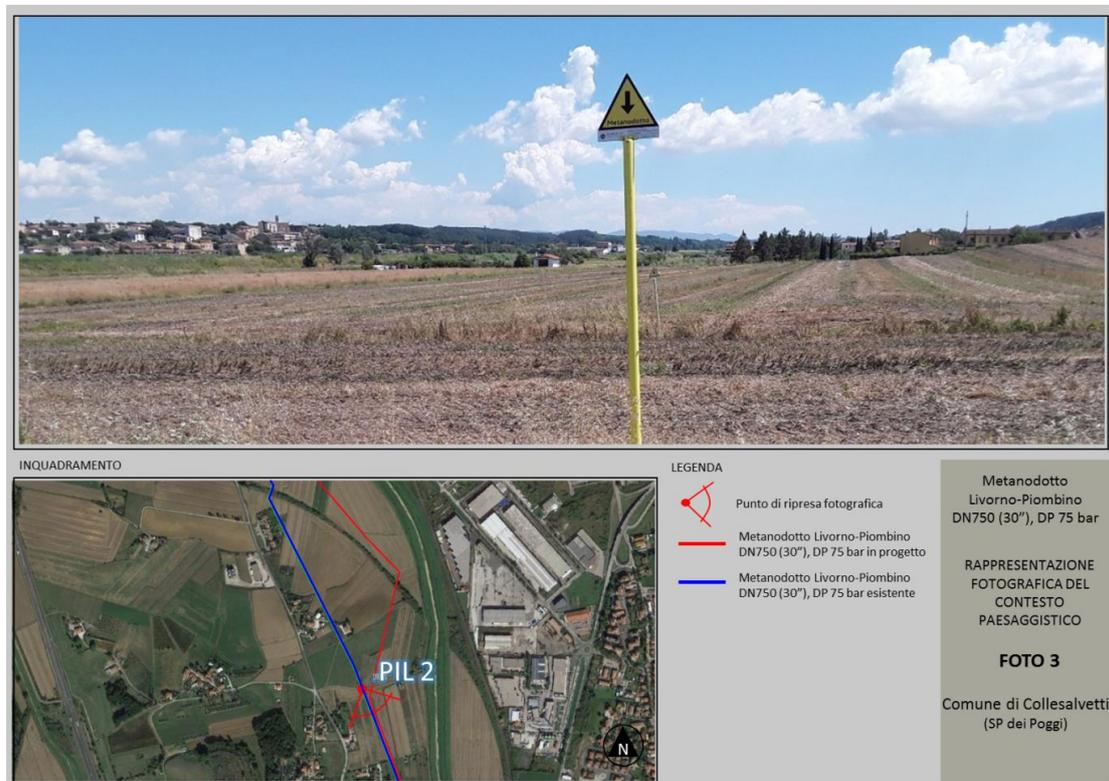


Foto 3 Prossimità della Strada Provinciale dei Poggi (comune di Collesalvetti)

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 17 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 4 Via di Rimazzano

Il punto di osservazione è localizzato in corrispondenza di un'area coltivata adiacente a Via di Rimazzano, strada che collega la Strada Regionale 206 a Fauglia in un territorio caratterizzato da un'orografia collinare poco dopo l'area su cui sorgerà il punto di linea PIL n. 3.

Da questo punto di visuale è possibile osservare, tragguardando verso sud-est, l'arteria stradale E80 e il tipico paesaggio presente nell'area caratterizzato dalla presenza costante di seminativi in rotazione e piccoli appezzamenti ad oliveto. Sulla destra della foto si nota un'area di macchia arbustiva-arborea.

In direzione nord rispetto al punto di osservazione, in corrispondenza di un campo coltivato sarà realizzato il PIL n. 3 (km 13,195).

L'area sarà interessata dai lavori del nuovo progetto con scavo a cielo aperto, apprezzabile solamente in fase di cantiere; in fase di esercizio, grazie alle mitigazioni previste nell'intorno dell'impianto e ai ripristini morfologici e vegetazionali lungo il tracciato, tutta l'area sarà riconsegnata all'uso agricolo, con l'eccezione della piccola zona dell'impianto di linea che sarà comunque, di piccole dimensioni e mitigata perimetralmente con elementi arbustivi tipici del paesaggio agrario circostante.



Foto 4 da Via di Rimazzano

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 18 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 5 via di Querciagrossa Loc. Pastina di Santa Luce

Il punto di osservazione si colloca su via di Querciagrossa, nella frazione Pastina del Comune di Santa Luce (PI), in un contesto orografico collinare. Questo punto è stato scelto poiché, tralasciando verso est dall'abitato è possibile scorgere l'area in cui sarà realizzato il progetto in esame, seppure ad una distanza significativa (circa 5 km). La frazione presenta un centro storico di interesse turistico e culturale costituito da chiese e antiche abitazioni. Dal punto di osservazione si apprezza il paesaggio collinare caratterizzato in modo predominante da superfici coltivate a seminativi semplici, con la presenza di viabilità locale e l'invaso di Santa Luce. Nella piana dell'invaso saranno realizzati i punti di linea, PIL n. 4 (km 21,510) e PIL n. 5 (km 25,425) rispettivamente ad una distanza dal lago di circa 1,8 km il primo e 700 m il secondo.

Dal punto di osservazione è possibile notare, in lontananza tralasciando in direzione ovest, i colli livornesi e più in prossimità del paese, il tipico paesaggio agrario collinare con seminativi semplici in rotazione alternati ad appezzamenti con olivo e ambiti di macchia e piccoli boschi di latifoglie e conifere.

La notevole distanza da questo punto di visuale delle aree di cantiere garantisce che l'impatto paesaggistico complessivo dovuto alle opere in progetto, risulti praticamente nullo.

Al termine dei lavori, le opere saranno completamente invisibili dalla visuale panoramica analizzata.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 19 di 153

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5 via di Querciagrossa, Località Pastina

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 20 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 6 Via del Castello, Rosignano Marittimo

Il punto di osservazione è posizionato su Via del Castello, nel Comune di Rosignano Marittimo (LI), in prossimità di un parcheggio da cui si ha la visuale verso le aree di intervento. Questo punto è stato individuato in quanto significativo della zona poiché si trova in un centro storico avente un certo interesse turistico e culturale, grazie alla presenza di chiese ed edifici storici, è poiché consente una visuale sul paesaggio collinare circostante da cui si apprezzano gli ambiti di intervento, posti comunque in lontananza e naturalmente mascherati dall'orografia collinare della zona. Da questo luogo è possibile individuare il tipico paesaggio collinare toscano in cui sono evidenti zone di vegetazione naturale con ambiti di macchia boschiva e pinete mediterranee, a cui si associano appezzamenti ad olivo, piccoli vigneti e coltivi con seminativi semplici.

Traguardando verso est è possibile individuare in lontananza, le colline pisane e, più vicino il Parco dei Poggetti.

In merito alle attività di cantiere previste per la realizzazione della linea del metanodotto e ai due punti di linea PIL n. 6 (km 27,275) e PIL n. 7 (km 28,530), da questo punto di visuale la percezione è pressoché nulla.



Foto 6 via del Castello, Rosignano Marittimo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 21 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 7 Via Torrione, Rosignano Marittimo

Il punto di osservazione si localizza sempre nell'abitato di Rosignano Marittimo (LI), in prossimità delle mura storiche su Via Torrione e rappresenta l'unico punto di visuale da cui è potenzialmente possibile individuare le aree di cantiere per la realizzazione del Metanodotto e del sito in cui sarà realizzato il punto di linea PIDI n. 8 (km 30,190). La ripresa dalla strada consente di apprezzare il tipico paesaggio collinare toscano rappresentato in questo ambito da zone agricole con seminativi semplici alternate a vigneti, oliveti ed ambiti naturali di macchia e, in primo piano, alberature stradali con cipresso comune (*Cupressus sempervirens*), che costituisce uno degli elementi tipicamente riconducibili alla campagna toscana.

Traguardando verso est si possono notare in successione, il Parco dei Poggetti e più in lontananza, le colline pisane.

Si rileva che, anche in assenza di ostacoli visivi, la notevole distanza che si interpone tra le aree di intervento e il punto di osservazione, impedisce di fatto ogni interferenza paesaggistica con l'opera in progetto.

Da questo punto di osservazione, posto in elevazione, si osserva una orografia collinare della provincia pisana.

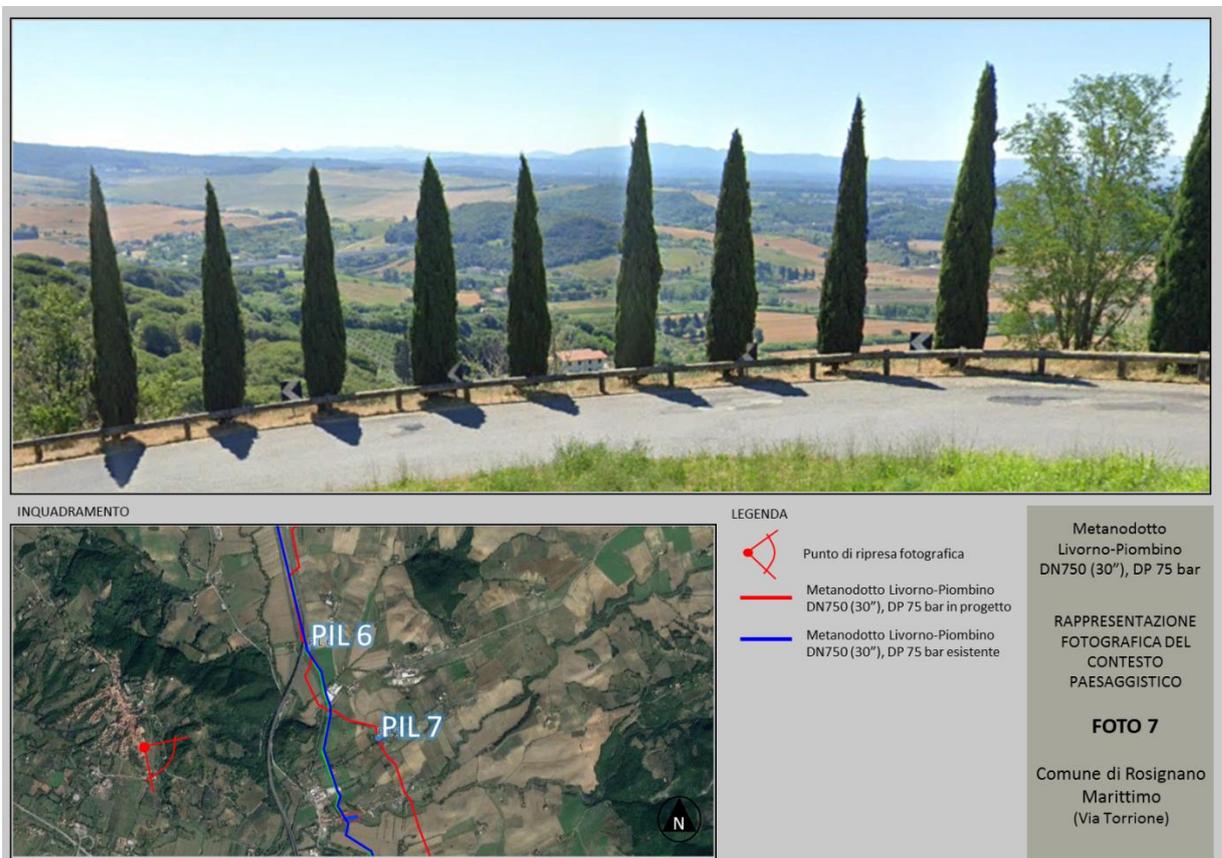


Foto 7 via Torrione, Rosignano Marittimo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 22 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 8 SS68 Cecina

Il punto di osservazione è posto lungo la SS68 che dalla località Fagiolaia giunge a San Pietro in Palazzi, nel territorio del Comune di Cecina, in corrispondenza di una zona pianeggiante dove non sono presenti punti di interesse panoramico. Il territorio che si percepisce procedendo lungo la strada è caratterizzato in modo quasi costante, da seminativi semplici in rotazione con filari di olivo e alcuni fossi camporili con vegetazione igrofila in un contesto orografico pianeggiante o lievemente ondulato.

La realizzazione dell'opera prevede in questo tratto l'attraversamento con scavo tradizionale a cielo aperto che risulterà visibile temporaneamente durante la fase di cantiere. Al termine dei lavori si procederà al ripristino ambientale del contesto e l'ambito tornerà all'uso del suolo agricolo senza impatti ulteriori.

Il PIL n. 9 (km 37,545) presente nel contesto paesaggistico, sarà realizzato in prossimità di un punto di linea lungo il tracciato esistente e determinerà un impatto paesaggistico del tutto trascurabile. Il PIL sarà inoltre mitigato lungo il suo perimetro con la messa a dimora di arbusti tipici del contesto paesaggistico circostante.

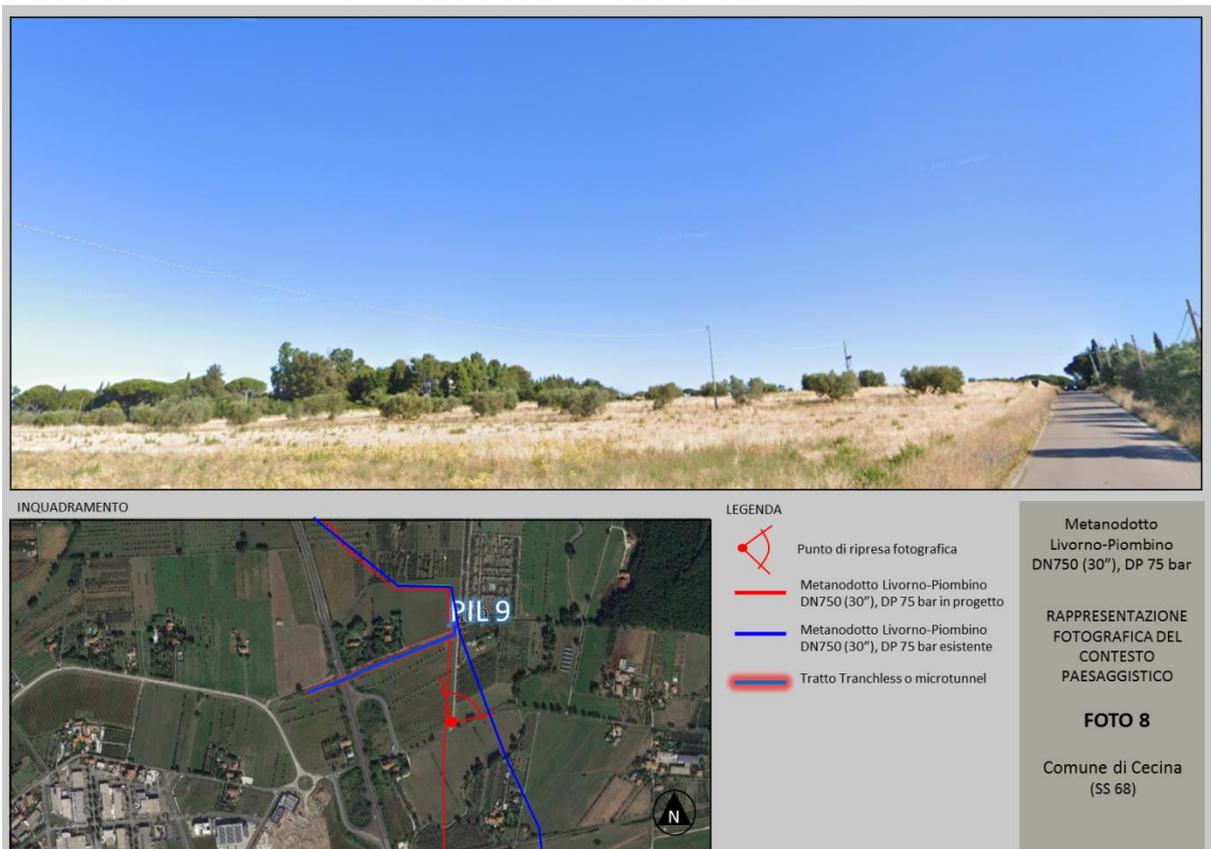


Foto 8 SS68 Cecina

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 23 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 9 Strada Provinciale del Paratino

Il punto di osservazione si colloca lungo la Strada Provinciale del Paratino in un contesto paesaggistico pianeggiante della provincia pisana, nelle cui vicinanze non sono presenti punti di particolare interesse panoramico. La ripresa è fatta in prossimità della frazione Fiorino, lungo una strada mediamente trafficata, dalla quale è possibile individuare le aree di cantiere e in cui si ravvisa un paesaggio con infrastrutture viarie a servizio del centro abitato e aree agricole a seminativo semplice con presenza di elementi diffusi del paesaggio agrario.

Dal punto di osservazione è possibile apprezzare verso est il centro abitato di Fiorino, ad est, il centro abitato di Fiorino, a sud superfici coltivate a seminativi semplici, e verso nord e ovest la SS1 con i relativi raccordi.



Foto 9 Strada provinciale del Paratino

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 24 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 10 (Strada Provinciale Bolgherese)

Il punto di osservazione si colloca sulla Strada Provinciale Bolgherese, nota per il filare di cipressi (*Cupressus sempervirens*) che la caratterizza e che, assieme alle produzioni vitivinicole di estrema qualità rappresenta un'attrazione turistica molto apprezzata. In corrispondenza di questo territorio pianeggiante, il tracciato del nuovo metanodotto in progetto non sarà visibile in quanto il tratto sarà realizzato con l'utilizzo di tecnologia trenchless (TOC Fosso Carestia Vecchia (km 50,879 ÷ 51,222) che consente di annullare ogni tipo di interferenza sul bene paesaggistico tutelato, sia in fase di cantiere che, soprattutto, durante l'esercizio. Nella foto n. 10 si notano infatti, le paline dell'attraversamento stradale del metanodotto esistente che consentono di apprezzare il minimo impatto visivo che si ha in fase di esercizio.

Nell'intorno si notano ampie superfici destinate all'agricoltura con seminativi semplici, vigneti ed anche aree con macchie di specie mediterranee e pinete di pino domestico (*Pinus pinea*).



Foto 10 Strada Provinciale Bolgherese

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 25 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 11 Strada statale 01

Il punto è posto in un contesto orografico pianeggiante, sulla SS1, arteria di grande comunicazione da cui saranno visibili alcune aree di lavoro per la realizzazione del metanodotto e del punto di linea PIL n. 13 (km 56+695). L'area è caratterizzata dall'infrastruttura viaria e dalla ferrovia inseriti in un contesto agricolo di pianura in cui si ravvisano seminativi semplici e oliveti, associati a piccoli vigneti ed ambiti colonizzati da vegetazione arbustiva e arborea nitrofila, soprattutto in prossimità della scarpata della strada e nelle pertinenze della ferrovia.

L'opera sarà quindi visibile durante la fase di cantiere, la quale sarà di breve durata e grazie alle attività di ripristino ambientale, consentirà di ritornare al termine dei lavori, alle condizioni ante operam, con il pieno recupero della funzione agricola del territorio. Il PIL n. 13 (km 56,695) risulterà l'unico elemento permanente che, grazie agli interventi di mitigazione perimetrale messi in atto con l'impiego di specie arbustive tipiche del contesto vegetazionale locale, avrà un impatto paesaggistico del tutto modesto.

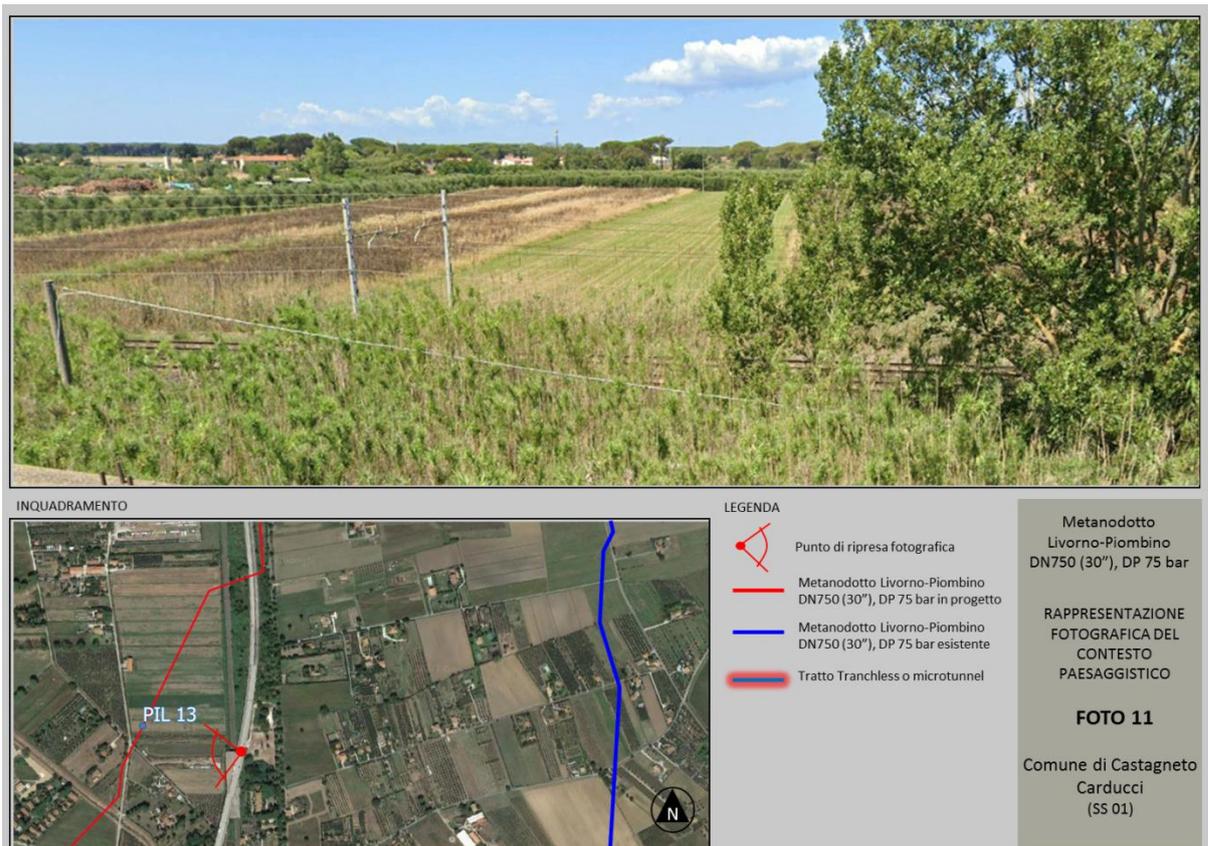


Foto 11 Strada Statale 01

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 26 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 12 Via della Valle

Il punto di osservazione si trova in corrispondenza di un'area coltivata ad olivo, ai piedi delle Colline Metallifere in un ambito prettamente pianeggiante, molto vicino all'area in cui sorgerà il PIL n. 16 (km 65,935). Nelle vicinanze del punto di ripresa, l'orografia collinare presenta boschi ben strutturati che sovrastano il punto di visuale.

L'ambito boschivo sarà interessato dalla linea in progetto che sarà realizzata utilizzando la tecnologia trenchless (Microtunnel Poggio Cervalesi (km 64,762 ÷ 65,876) che consente di annullare ogni tipo di interferenza paesaggistica e di impatto sulla vegetazione naturale.

L'ambito in cui sorgerà il PIL n. 16 (km 65,935, unico elemento fuori terra permanente), è rappresentato da un oliveto in cui l'opera, (di piccole dimensioni), sarà mitigata con l'utilizzo di specie vegetazionali locali che ne garantiranno l'armonizzazione paesaggistica in un contesto tuttavia non particolarmente interessante. L'opera, infatti, sarà visibile solo dalla strada di accesso alla casa posta nelle vicinanze e trafficata in modo sporadico dai residenti.

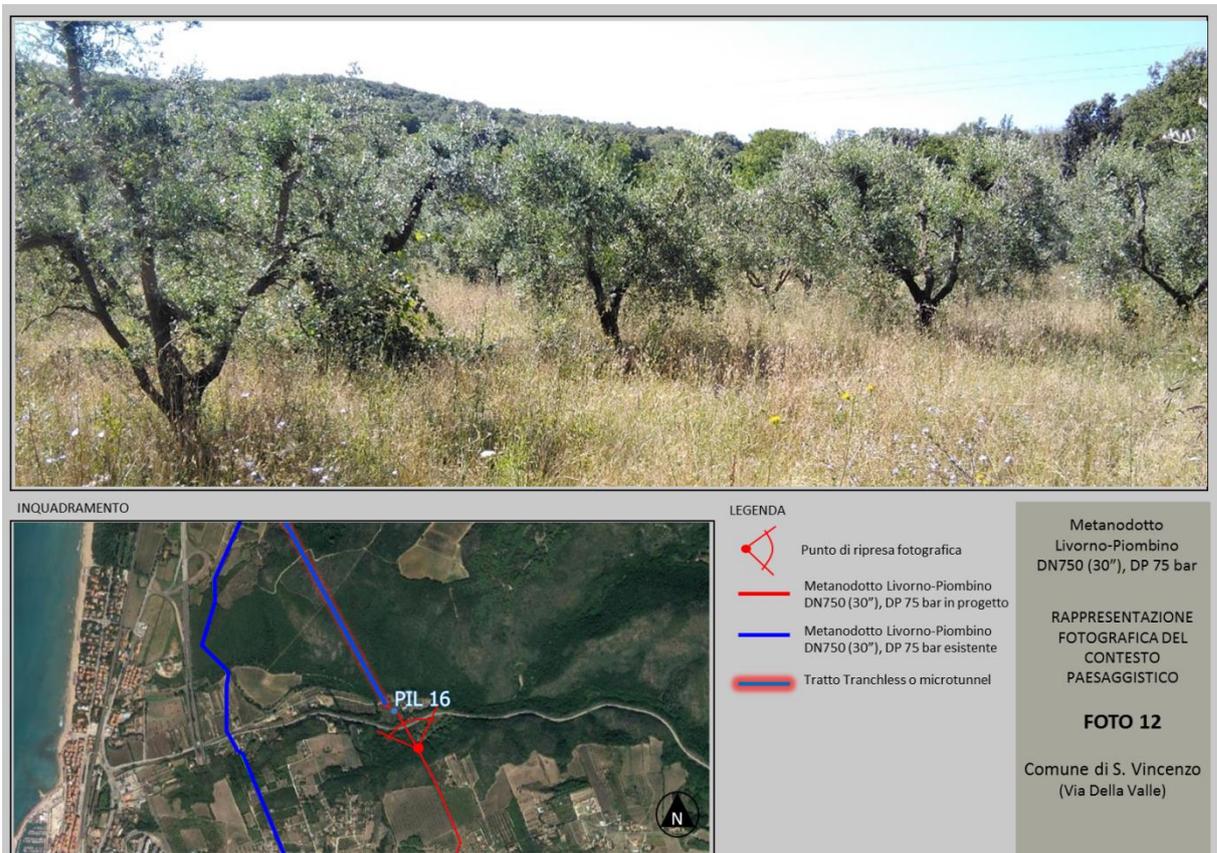


Foto 12 Via della Valle

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 27 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 13 Via del Castelluccio

Il punto si trova sulla via del Castelluccio, una strada che collega il centro abitato di San Vincenzo con la frazione di San Carlo, in un contesto ambientale dominato dalla presenza molto diffusa di appezzamenti coltivati ad olivo. Dal punto di visuale è possibile individuare l'area in cui sarà realizzato il PIL n. 17 (km 66,900) che risulterà posizionato in corrispondenza di un appezzamento coltivato ad olivo, attualmente utilizzato anche come area per la sosta camper, di pertinenza dell'agriturismo limitrofo. Il punto di linea risulterà praticamente non visibile grazie alla presenza delle coltivazioni olivicole; lo stesso avrà comunque dimensioni contenute e sarà mitigato perimetralmente con specie tipiche del contesto paesaggistico interferito.

La posa del metanodotto prevede l'utilizzo del tradizionale scavo a cielo aperto sui seminativi e in alcuni ambiti in cui l'oliveto presenta sesti a minore densità. Nelle aree con oliveti specializzati a sesto d'impianto più fitto è prevista la realizzazione di tratti trenchless (TOC Podere San Bernardo km 66,985 ÷ 67,204) che come noto, consentono di non alterare la coltura e di evitare l'abbattimento delle piante arboree. L'interferenza con il territorio sarà quindi di tipo transitorio, di breve durata e legata alle sole fasi di cantiere; al termine delle quali, su tutto il tracciato saranno previsti interventi di ripristino ambientale (morfologico e vegetazionale) che consentiranno di ricondurre il contesto interferito alle condizioni ante operam e annullare qualsiasi interferenza paesaggistica ed ambientale.

Dalla strada, mediamente trafficata, si può osservare un paesaggio agricolo tipicamente toscano con produzioni olivicole di qualità. In lontananza è possibile osservare le colline verso Campiglia Marittima.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 28 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

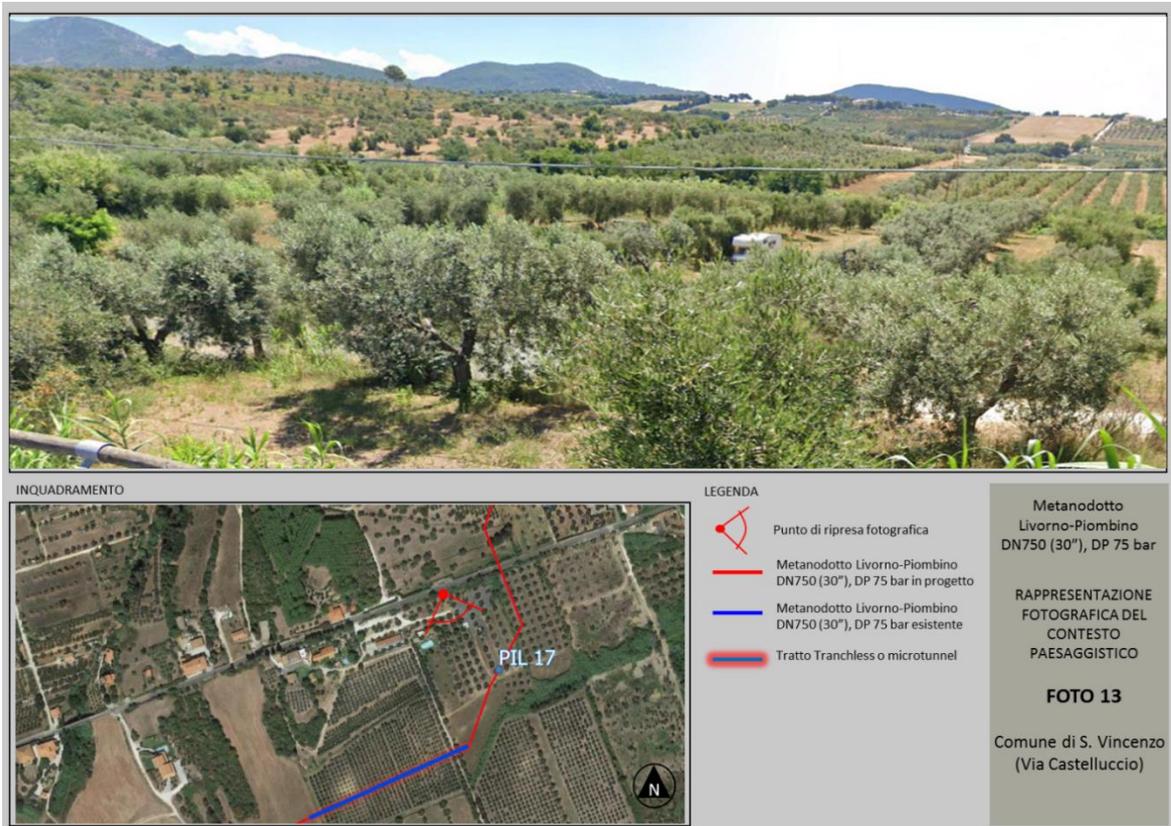


Foto 13 Via del Castelluccio

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 29 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 14 Via delle Lotrine

Il punto di osservazione è stato individuato lungo la via delle Lotrine, in una zona pianeggiante in cui il paesaggio è caratterizzato dalla presenza di colture agricole a seminativi semplici in rotazione e coltivazioni orticole e, in successione, un'area boschiva che non sarà tuttavia, interferita dalle attività di progetto.

Dalla strada è possibile osservare gli ambiti coltivati in corrispondenza dei quali sarà realizzato il metanodotto e in cui sorgeranno i PIL n. 18 (km 75,170) e n. 19 (km 75,585); in prossimità del PIL n. 18 si nota il punto di linea già presente lungo il tracciato del metanodotto esistente.

L'ambito sarà interessato da lavori di posa di tipo tradizionale a cielo aperto, che determineranno un impatto sul territorio di breve durata e transitorio, legato quindi alle sole fasi di cantiere. Al termine dei lavori saranno realizzati interventi di ripristino delle superfici coltivate allo scopo di permettere la ripresa delle attività agricole praticate prima dei lavori. I punti di linea saranno di modeste dimensioni e la loro presenza sarà mitigata lungo il perimetro con l'inserimento di elementi vegetazionali tipici del contesto paesaggistico interferito, garantendo un'ottima integrazione paesaggistica.



Foto 14 Via delle Lotrine

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 30 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Foto 15 Località Vignarca

Il punto di osservazione si colloca sulla via Vignarca, strada che collega la SP40 alla località Franciana, in prossimità dell'impianto terminale del progetto, (il PLRP Piombino interconnessione km 84,240), posto ad una distanza di circa 300 metri dal punto di ripresa fotografica.

Come si può apprezzare dall'immagine seguenti, nell'intorno del punto di osservazione e nell'intero contesto paesaggistico interessato dalle attività in progetto, sono presenti superfici coltivate con seminativi semplici in rotazione in un contesto orografico pianeggiante in cui si possono notare anche alcuni piccoli appezzamenti olivetati e un'area limitrofa destinata ad un impianto fotovoltaico.

In questo tratto finale della linea, il progetto prevede la posa del metanodotto con tecnica tradizionale a cielo aperto; al termine delle attività di cantiere saranno realizzati tutti gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale che consentiranno, in tempi rapidi, un ritorno alla coltivazione dei terreni. Gli unici elementi visibili saranno, come apprezzabile dalla foto 15, le paline segnalatrici del metanodotto. L'impatto paesaggistico dell'opera sarà dunque, temporaneo, di breve durata e completamente reversibile.

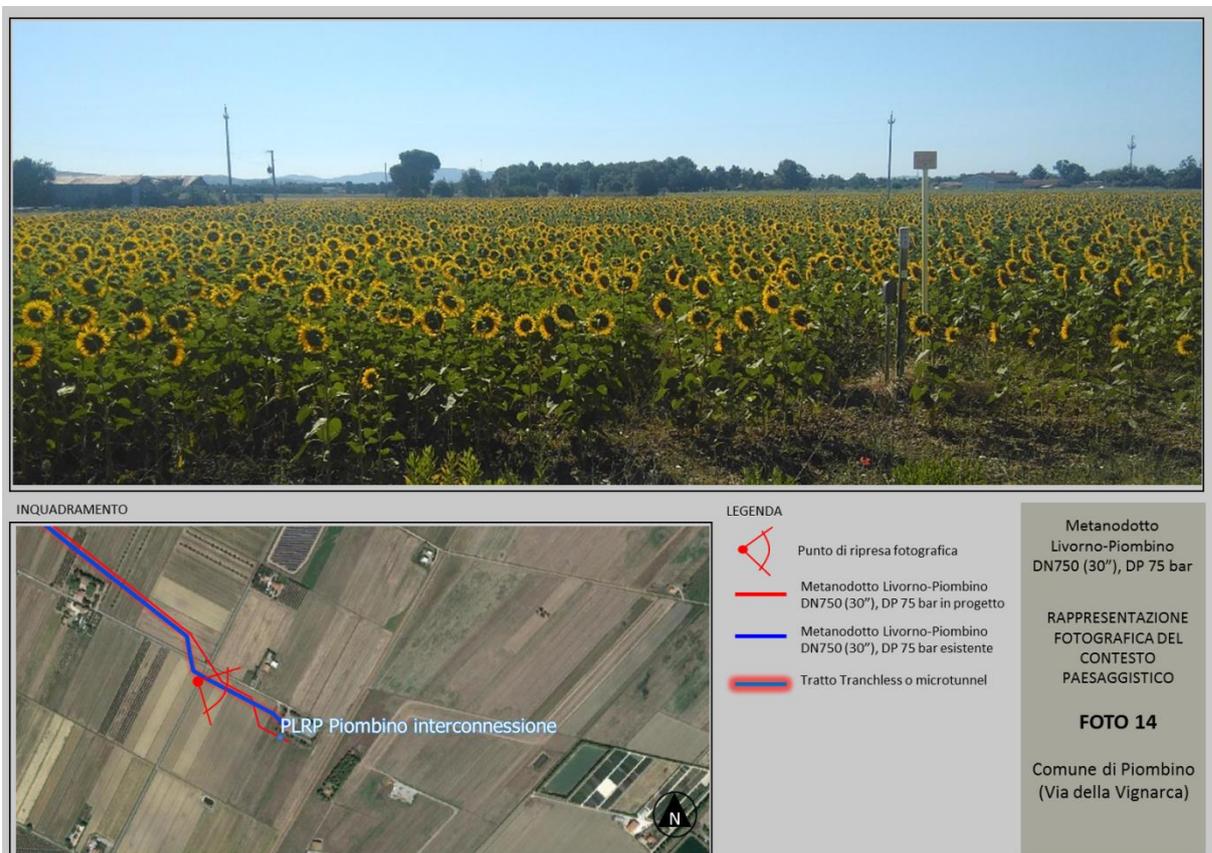


Foto 15 Località Vignarca

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30”), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 31 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Aree naturali protette e Rete Natura 2000

Il tracciato della condotta principale DN 750 (30”) in progetto interessa esclusivamente l'area contigua della “Riserva Naturale Regionale (ex provinciale) Padule Orti-Bottagone” per un tratto di lunghezza pari a 0,210 km.

Per quanto riguarda le Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS) tutelati ai sensi del DPR 357/97 e DGR n. 36/21 del 01.07.98, i tracciati, in progetto ed in dismissione, non attraversano direttamente alcun'area vincolata (vedi fig. 1.5/B).

Si riporta di seguito un elenco dei SIC e delle ZPS ubicati ad una distanza inferiore a 10 km dai tracciati delle condotte in progetto ed in dismissione (vedi Tab. 1.5/A).

Tab. 1.5/A: Elenco ZSC/ZPS ubicati ad una distanza dai tracciati in esame inferiore a 5 km

Codice	Denominazione	Distanza minima (km)
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30”), in progetto		
IT5160001	ZSC e ZPS “Padule di Suese e Biscottino”	2,500
IT5170009	ZSC “Lago di Santa Luce”	0,500
IT5160003	ZPS “Tombolo di Cecina”	3,120
IT5160004	ZSC e ZPS “Padule di Bolgheri”	1,000
IT5160005	ZSC “Boschi di Bolgheri, Bibbona e Castiglioncello”	3,500
IT5160008	ZSC “Monte Calvi di Campiglia”	2,300
IT5160010	ZSC e ZPS “Padule Orti-Bottagone”	0,750
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	0,260
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16”), in progetto		
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	1,500
IT5170009	ZSC “Lago di Santa Luce”	3,045
Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16”), in progetto		
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	1,700
IT5160003	ZPS “Tombolo di Cecina”	3,000
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10”), in progetto		
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	1,700
IT5160003	ZPS “Tombolo di Cecina”	2,300
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4”), in progetto		
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	2,000
IT5160003	ZPS “Tombolo di Cecina”	2,300
Rifacimento All.to Solvay Rosignano DN 150 (6”), in progetto		
IT5160022	ZSC “Monti Livornesi”	2,500

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 32 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Codice	Denominazione	Distanza minima (km)
IT5160003	ZPS "Tombolo di Cecina"	2,300
Rifacimento All.to Solvay Chimica DN 150 (6"), in progetto		
IT5160022	ZSC "Monti Livornesi"	2,500
IT5160003	ZPS "Tombolo di Cecina"	2,300
Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4"), in progetto		
IT5160022	ZSC "Monti Livornesi"	2,500
IT5160003	ZPS "Tombolo di Cecina"	2,400
All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10"), in dismissione		
IT5160022	ZSC "Monti Livornesi"	1,400
IT5160003	ZPS "Tombolo di Cecina"	2,300
IT5170009	ZSC "Lago di Santa Luce"	3,600
Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4"), in dismissione		
IT5160022	ZSC "Monti Livornesi"	2,000
IT5160003	ZPS "Tombolo di Cecina"	2,300

Si evidenzia che, in riferimento ai risultati delle analisi sulla diffusione del rumore e sulla dispersione di polveri ed inquinanti, risulta evidente come gli effetti indiretti legati alla realizzazione dell'opera non vengano ad interessare le ZSC e le ZPS esaminati in quanto la distanza minima tra i confini di tali aree ed i tracciati in progetto ed in dismissione porta ad escludere che gli effetti derivati dalla realizzazione dell'opera possano minimamente interessare gli habitat tutelati.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 33 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 1.5/B: Localizzazione Aree Natura 2000 ad una distanza inferiore a 5 km dall'opera in progetto (linea continua rossa)

Uso del Suolo

Il territorio in cui viene realizzata l'opera è in gran parte caratterizzato da forme di utilizzo fortemente correlate all'attività dell'uomo; le aree naturali sono limitate alle morfologie più acclivi o alle immediate vicinanze dei corsi d'acqua. Nella fig. 1.5/C è rappresentata l'area d'indagine, suddivisa per fasce omogenee in base alla tipologia di uso del suolo.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 34 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

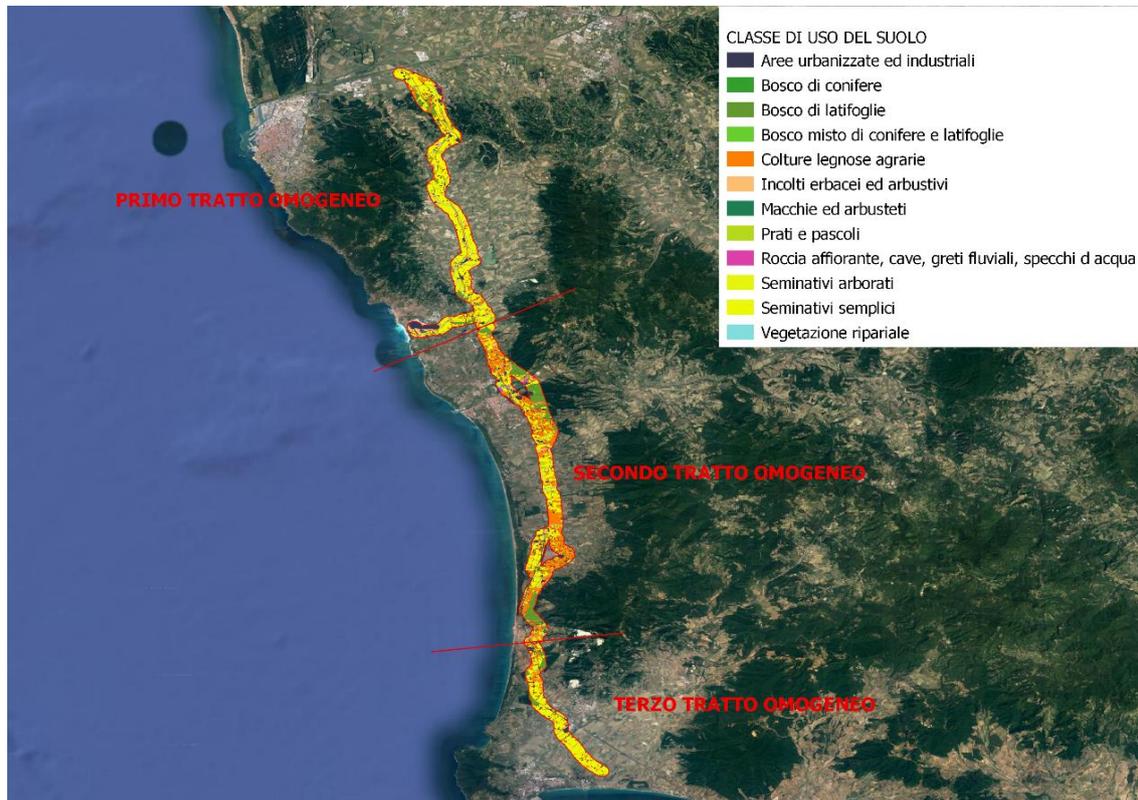


Fig. 1.5/C: Suddivisione dell'area di studio in aree omogenee per tipologia di uso del suolo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 35 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

In tab. 1.5/B e nel successivo grafico (fig 1.5/D) sono elencate, in ordine decrescente di diffusione, le tipologie di uso del suolo rilevate nella fascia di indagine.

Tab. 1.5/B – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nell'area di indagine

Uso Del Suolo	n° Poligoni	Ettari	%
Seminativi semplici	864	5.134,92	47,9
Colture legnose agrarie	842	1.812,15	16,9
Aree urbanizzate ed industriali	307	1.277,87	11,9
Bosco di latifoglie	184	950,09	8,9
Incolti erbacei ed arbustivi	330	418,91	3,9
Bosco misto di conifere e latifoglie	44	44,63	0,4
Prati e pascoli	208	306,27	2,9
Seminativi arborati	80	246,84	2,3
Vegetazione ripariale	147	229,87	2,1
Macchie ed arbusteti	242	177,85	1,7
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	79	66,72	0,6
Bosco di conifere	39	44,02	0,4
Totale	3366	10710,15	100,0

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 36 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

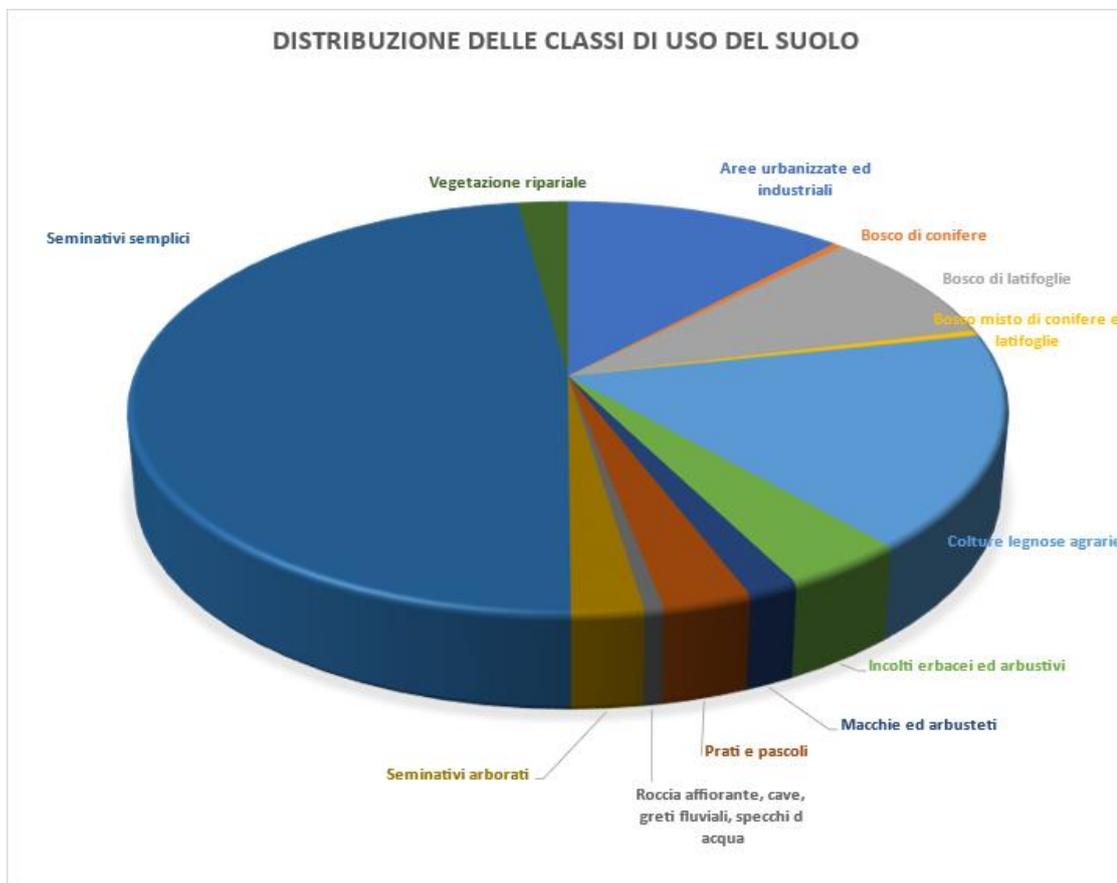


Fig. 1.5/D – Distribuzione delle Classi di uso del suolo nell’area di indagine

Le diversità geomorfologiche descritte in precedenza si ripercuotono sensibilmente sulle attività legate al territorio. Per la descrizione delle tipologie di uso del suolo, il territorio attraversato dal tracciato in progetto viene suddiviso in tre tratti omogenei.

Primo Tratto

Dal punto iniziale del tracciato, fino a Rosignano Marittimo, l’opera attraversa le colline dei bacini neo-quadernari ad argille dominanti, povera di ripiani sommitali, con versanti ripidi anche se brevi, con scarse opportunità allo sviluppo di insediamenti storici e di sistemi agricoli complessi. Qui prevalgono seminativi in superfici estese, mentre è assente o assai debole l’infrastrutturazione ecologica e l’insediamento rurale.

In questo tratto sono molto rari gli agroecosistemi tradizionali, con oliveti, colture promiscue e residuali aree di pascolo. Le attività agricole occupano poco meno del 70% del territorio (i seminativi semplici da soli arrivano al 62%)

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 37 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

mentre le aree con vegetazione naturale (boschi, arbusteti ed incolti) superano di poco il 7%.

Nella tab. 1.5/C (e nel successivo grafico in fig. 1.5/E) sono indicate in dettaglio le tipologie di uso del suolo individuate in questa porzione di territorio.

Tab. 1.5/C – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel primo tratto del tracciato

USO DEL SUOLO	%
Seminativi semplici	62,0
Aree urbanizzate ed industriali	12,1
Bosco di latifoglie	6,4
Colture legnose agrarie	5,4
Incolti erbacei ed arbustivi	4,6
Prati e pascoli	4,3
Vegetazione ripariale	2,7
Macchie ed arbusteti	1,1
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,7
Seminativi arborati	0,5
Bosco di conifere	0,2
Bosco misto di conifere e latifoglie	0,1
TOTALE	100,0

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 38 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

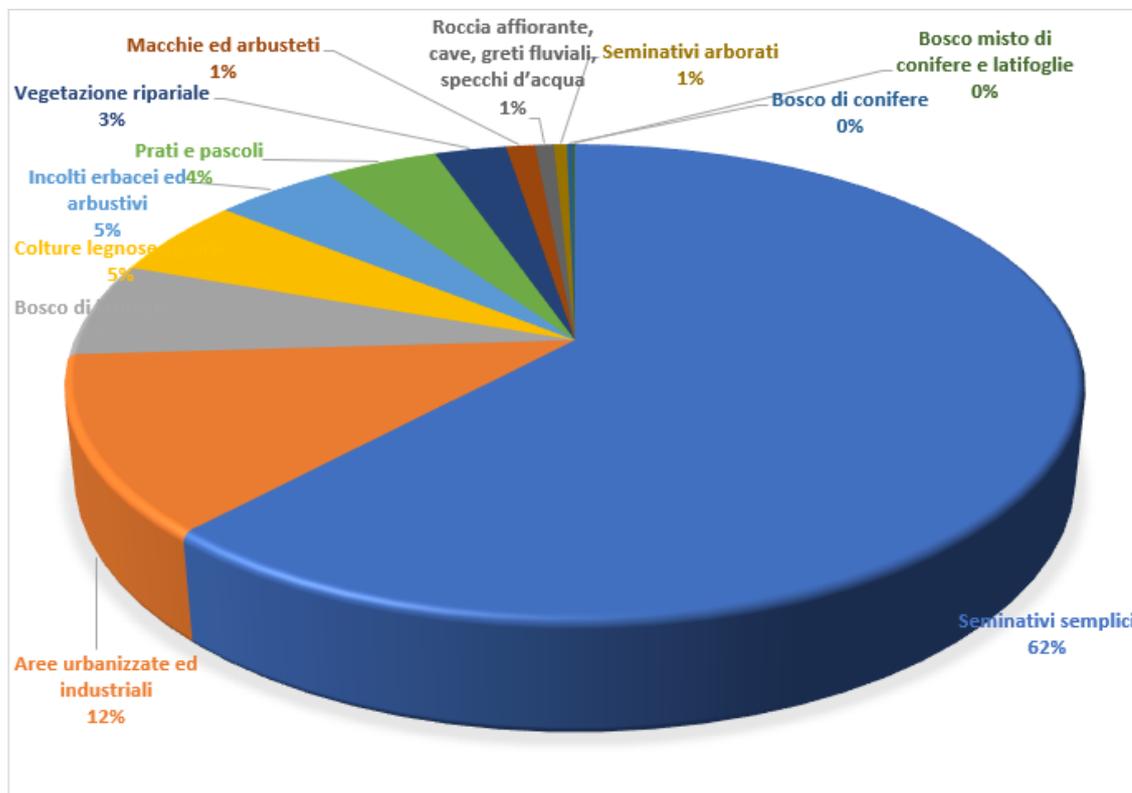


Fig. 1.5/E – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel primo tratto del tracciato.

Secondo Tratto

Questo secondo tratto ha inizio dal comune di Castellina Marittima e termina approssimativamente in quello di San Vincenzo.

Il tracciato attraversa l'estesa fascia di Margine a raccordo tra la costa e le colline, estendendosi sui due versanti della Valle del Cecina, dal confine settentrionale fino a Bibbona. Le sue caratteristiche hanno influenzato in modo determinante la nascita di una nuova tradizione della viticoltura di pregio in Toscana, dando inizio al movimento di conversione delle precedenti colture a vigneto.

Questo processo è ben evidente se si analizza la tab. 1.5/D (e fig. 1.5/F) dove si evidenzia la distribuzione percentuale delle varie tipologie di uso del suolo.

Rispetto al tratto precedente si evidenzia il forte incremento delle colture legnose dovuto in gran parte alla coltivazione della vite e degli olivi, che occupano quasi il 30% del territorio considerato.

La produzione vinicola di pregio di questo tratto comprende la DOC Bolgheri e Bolgheri Sassicaia.

Il territorio della DOC Bolgheri coincide coi confini amministrativi del Comune di Castagneto Carducci, in provincia di Livorno, ad eccezione della fascia

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 39 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

litoranea collocata a Ovest della Via Aurelia. Le tre varietà principali sono: Cabernet Sauvignon, Merlot e Cabernet Franc.

Tab. 1.5/D – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel primo tratto del tracciato

USO DEL SUOLO	%
Seminativi semplici	30,1
Colture legnose agrarie	29,2
Bosco di latifoglie	12,4
Aree urbanizzate ed industriali	12,1
Seminativi arborati	4,1
Incolti erbacei ed arbustivi	3,9
Macchie ed arbusteti	2,3
Vegetazione ripariale	2,1
Prati e pascoli	2,0
Bosco misto di conifere e latifoglie	0,7
Bosco di conifere	0,6
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,6
TOTALE	100,0

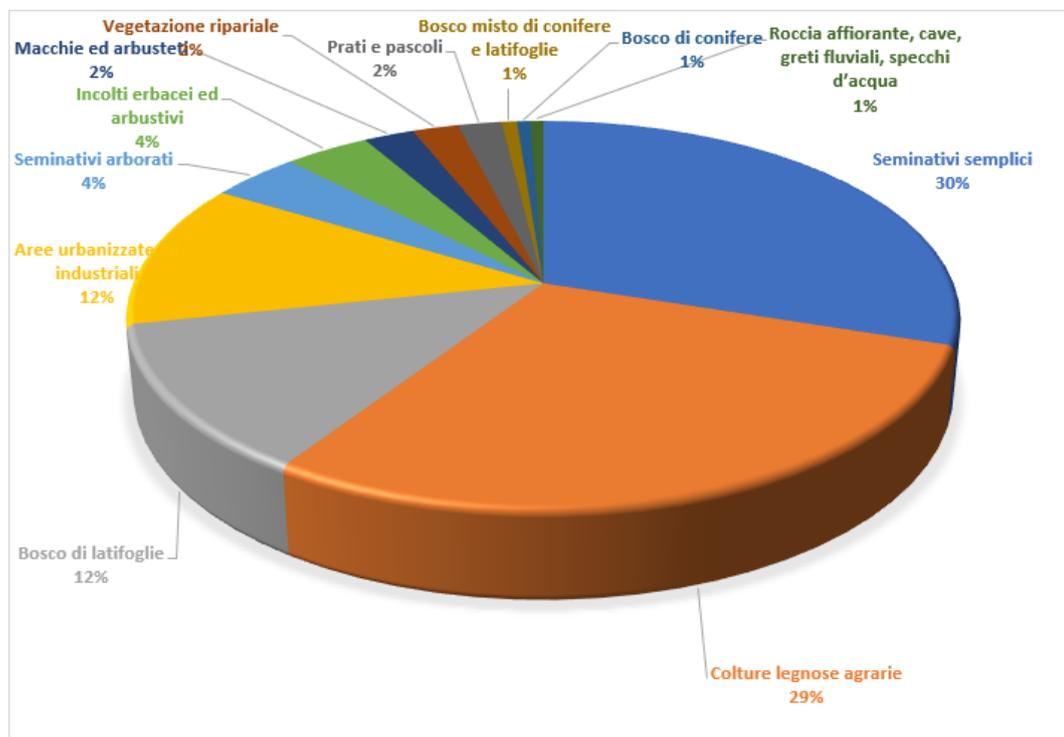


Fig. 1.5/F – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel secondo tratto

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 40 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

L'altra denominazione di gran pregio è la DOC Bolgheri Sassicaia (fino al 2013 era una sottozona del Bolgheri DOC), si tratta di un'area molto ristretta interna alla precedente, i vitigni più utilizzati sono Cabernet Sauvignon e Cabernet Franc.

Rispetto al tratto precedente si nota anche un certo incremento dell'infrastruttura ecologica dovuta alla presenza di complessi forestali di sclerofille e latifoglie termofile (13,7% del territorio coperto da boschi).

Terzo Tratto

In questo ultimo tratto, che ha inizio nei pressi di San Vincenzo e termina in comune di Piombino, si assiste ad una forte diminuzione delle superfici coltivate a vite ed olivo a cui corrisponde un altrettanto significativo incremento dei seminativi.

Le superfici coltivate a seminativo semplice sono di gran lunga prevalenti, occupando più del 75% del territorio; nel complesso, le aree destinate all'agricoltura superano l'80% della superficie indagata in questo tratto. Le colture arboree si limitano ad alcuni appezzamenti presenti nel comune di San Vincenzo, dove oltre all'olivicoltura sono presenti ancora alcuni vigneti legati alla DOC Val di Cornia.

Da segnalare inoltre la presenza di numerose colture orticole di pieno campo.

Nella tab. 1.5/E e nel grafico di fig. 1.5/G si riporta la distribuzione percentuale delle tipologie di uso del suolo che caratterizzano la parte finale del tracciato in esame.

Tab. 1.5/E – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel terzo tratto del tracciato

USO DEL SUOLO	%
Seminativi semplici	75,5
Aree urbanizzate ed industriali	10,6
Colture legnose agrarie	5,2
Bosco di latifoglie	2,0
Incolti erbacei ed arbustivi	1,8
Prati e pascoli	1,2
Seminativi arborati	1,0
Macchie ed arbusteti	0,9
Bosco misto di conifere e latifoglie	0,6
Vegetazione ripariale	0,6
Bosco di conifere	0,4
Roccia affiorante, cave, greti fluviali, specchi d'acqua	0,2
TOTALE	100,0

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 41 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

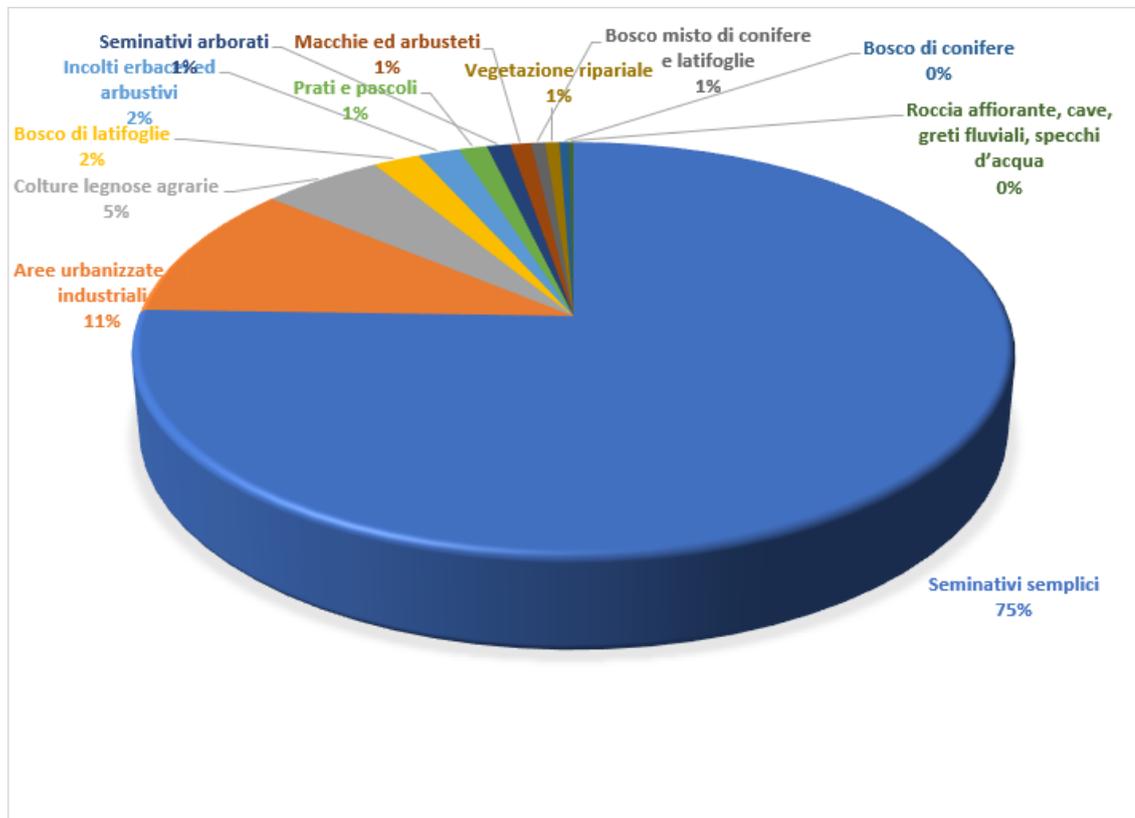


Fig. 1.5/G – Distribuzione delle tipologie di uso del suolo nel terzo tratto

Principali Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

Di seguito si fornisce il quadro di sintesi delle interferenze dell'opera con i principali vincoli paesaggistici e culturali (Decreto Legislativo 42/2004) presenti nel territorio attraversato (vedi Tab. 1.5/C).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 42 di 153

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

**Tab. 1.5/C: DLgs 42 del 2004: percorrenze nei territori comunali
comprehensive dei tratti di posa con metodologie trenchless**

Comuni	Beni Culturali e Paesaggistici DLgs 42/04				
PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)					
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), in progetto					
Collesalveti	0,060	0,885		0,015	
Fauglia		1,180		0,165	
Rosignano Marittimo		0,460		0,005	
Santa Luce		0,275		0,075	
Castellina Marittima		1,410		0,905	
Cecina		2,490		0,055	
Riparbella		0,620		0,080	
Bibbona		1,260		0,025	0,140
Castagneto Carducci		2,525		1,455	0,022
San Vincenzo		1,225		0,500	
Campiglia Marittima		0,340			
Piombino			0,210		
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16"), in progetto					
Castellina Marittima		0,080			
Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16"), in progetto					
Rosignano Marittimo		0,080			
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10"), in progetto					
Rosignano Marittimo		0,820			
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4"), in progetto					
Rosignano Marittimo	0,350	0,150		0,295	
Rifacimento All.to Solvay Rosignano DN 150 (6"), in progetto					
Rosignano Marittimo		0,065			
Rifacimento All.to Solvay Chimica DN 150 (6"), in progetto					
Rosignano Marittimo		0,055			
Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4"), in progetto					
Rosignano Marittimo		0,025			

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 43 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 1.5/C: DLgs 42 del 2004: percorrenze nei territori comunali comprensive dei tratti di posa con metodologie trenchless (seguito)

Comuni	Beni Culturali e Paesaggistici DLgs 42/04					
PERCORRENZE NEI TERRITORI COMUNALI (km)						
All.to Solvay di Rosignano DN 250 (10"), in dismissione						
Castellina Marittima		0,475		0,010		
Rosignano Marittimo		2,815		0,090		
Dismissione associata a variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano DN 400 (16"), in dismissione						
Rosignano Marittimo		0,080				
Met. All.to TirrenoMet DN 100 (4"), in dismissione						
Rosignano Marittimo	0,315	0,135		0,055		
All.to Comune di Rosignano DN 100 (4"), in dismissione						
Rosignano Marittimo		0,015				
PERCOR. TOT. (km)	0,725	17,465	0,210	3,730	0,140	0,022

LEGENDA:

Beni Paesaggistici (Parte III del DLgs 42/04, art. 142)

-  Territori contermini ai laghi (lett. "b", art. 142)
-  Fascia di rispetto di fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lett. "c", art. 142)
-  Parchi e riserve nazionali o regionali (lett. "f", art. 142)
-  Territori coperti da boschi e foreste (lett. "g", art. 142)
-  Zone gravate da usi civici (lett. "h", art. 142)

Beni Culturali (Parte II del DLgs 42/04, art. 10)

-  Vincolo architettonico

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 44 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Paesaggio

Caratteristiche del paesaggio

I paesaggi agrari sono identificati dal PIT Toscana come morfotipi rurali. Questi, a differenza dei paesaggi forestali prevalentemente localizzati nelle aree montane, si localizzano nelle zone di pianura dove si colloca il tracciato. Tali morfotipi rurali rientrano negli ambiti 8, 13 e 16, caratterizzati in prevalenza da colture erbacee e seminativi (vedi fig. 1.5/H).

La ripartizione fra i vari tipi ottenuti per unione delle classi di uso del suolo, secondo il metodo adottato nelle linee guida della Regione Toscana, prevede sei settori, così suddivisi:

- 5: morfotipo dei seminativi semplici a maglia medio ampia di impronta tradizionale;
- 6: morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle;
- 8: morfotipo dei seminativi delle aree di bonifica;
- 11: morfotipo della viticoltura;
- 16: morfotipo del seminativo e oliveto prevalenti di collina;
- 20: morfotipo del mosaico colturale complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinari.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana	REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 45 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

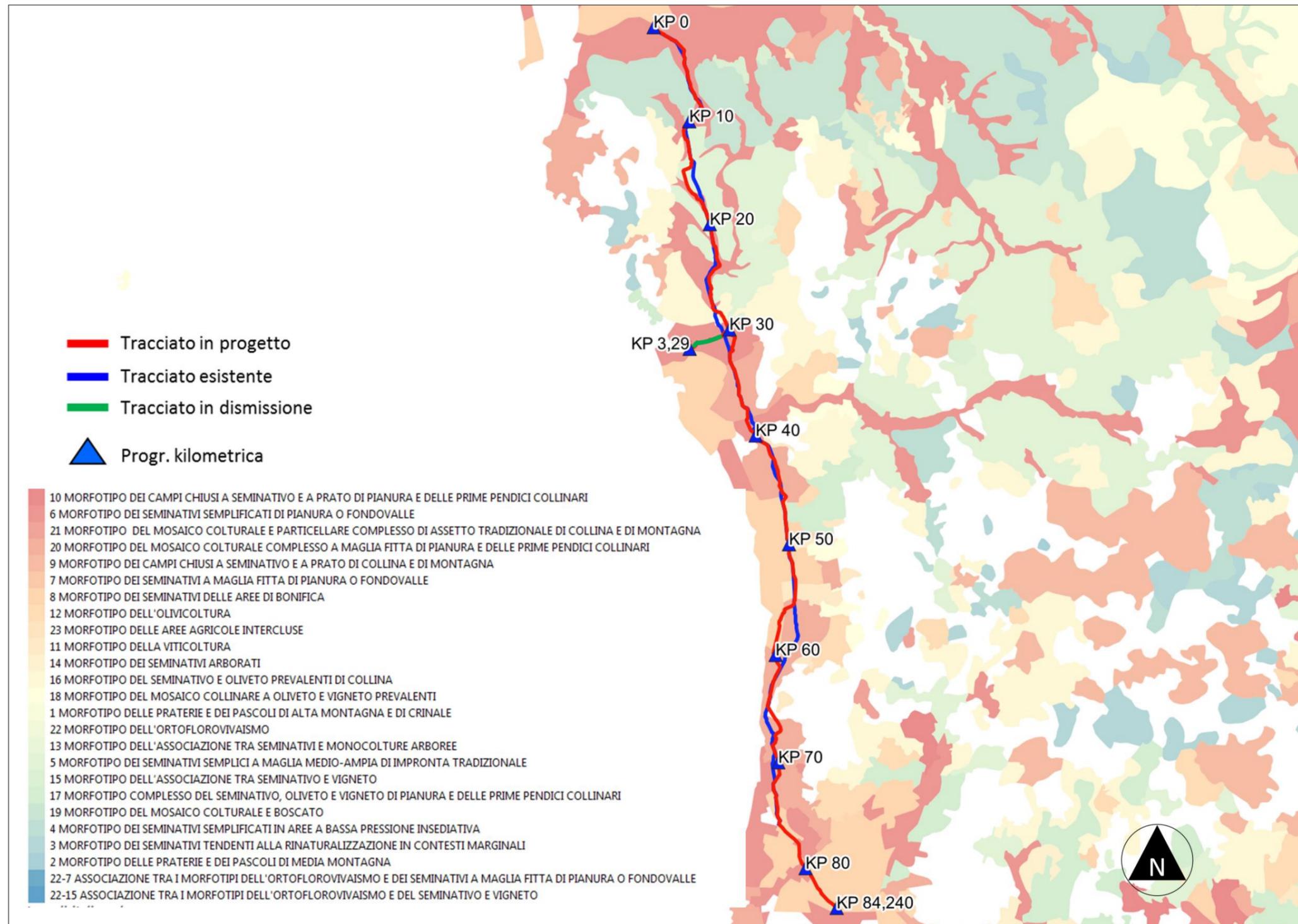


Fig. 1.5/H: Estratto non in scala della “Carta dei Morfotipi Agrari” relativamente all’area di pertinenza del tracciato del metanodotto

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 46 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

5 – morfotipo dei seminativi semplici a maglia medio ampia di impronta tradizionale

Questo morfotipo si trova generalmente in corrispondenza delle colline argillose e argilloso-sabbiose e raramente è presente in contesti montani. Si associa a morfologie piuttosto addolcite che danno luogo a orizzonti paesaggistici ampi ed estesi, morbidamente articolati. È caratterizzato dalla predominanza del seminativo semplice e del prato da foraggio, da una maglia agraria ampia di tipo tradizionale - ovvero non riconducibile a fenomeni di semplificazione paesistica, ma dipendente da caratteristiche strutturali del paesaggio - e dalla presenza di un sistema insediativo a maglia rada. Il livello di infrastrutturazione ecologica è variabile, da quello molto basso dei suoli nudi delle Crete senesi - dove la presenza arborea è limitata al corredo di poche emergenze architettoniche - a quello più alto delle Colline Metallifere, nelle quali le divisioni dei campi sono sottolineate da vegetazione non colturale di diverso tipo. Prevalgono, tuttavia, i contesti a bassa infrastrutturazione ecologica. In certe parti della regione, come nelle Crete Senesi o nelle Colline Pisane, questo tipo di paesaggio si contraddistingue per un grande valore estetico-percettivo dato dall'associazione tra morfologie dolci, orizzonti molto estesi con seminativi in rotazione, valori luministici prodotti dal particolare cromatismo dei suoli, episodi edilizi isolati e spesso di valore storico-architettonico con il relativo corredo arboreo. Il progetto prevede l'attraversamento di questo morfotipo con tecnologia di scavo a cielo aperto. Tuttavia, al termine dei lavori, sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam e il ripristino dello strato superficiale del terreno con il suolo asportato anche al fine di garantire la prosecuzione dell'attività agricola (vedi foto 16).



Foto 16 - Aspetto del morfotipo dei seminativi semplici a maglia fitta di pianura o fondovalle (in rosso il tracciato in progetto)

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 47 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

6 - Morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle

Questo morfotipo è caratterizzato da una maglia agraria di dimensione medio-ampia o ampia, a seguito di operazioni di ristrutturazione agricola e riaccorpamento fondiario, con forma variabile dei campi (vedi foto 17). Rispetto alla maglia tradizionale, presenta caratteri di semplificazione ecologica e paesaggistica con un livello di infrastrutturazione ecologica generalmente basso, con poche siepi e altri elementi diffusi del paesaggio agrario. Il morfotipo è spesso associato a insediamenti di recente realizzazione, localizzati in maniera incongrua rispetto alle regole storiche del paesaggio (per esempio in zone ad alta pericolosità idraulica), frequentemente a carattere produttivo-industriale. Spesso il morfotipo è presente in ambiti periurbani e può contribuire, potenzialmente, al loro miglioramento paesaggistico (costituendo delle discontinuità morfologiche nel tessuto costruito), ambientale (aumentando il grado di biodiversità e la possibilità di connettere reti ecologiche), sociale (favorendo lo sviluppo di forme di agricoltura di prossimità e la costituzione di una rete di spazio pubblico anche attraverso l'istituto dei parchi agricoli). Il progetto prevede l'attraversamento di questo morfotipo con tecnologia di scavo a cielo aperto. Tuttavia, al termine dei lavori, sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam e il ripristino dello strato superficiale del terreno con il suolo asportato anche al fine di garantire la prosecuzione dell'attività agricola.



Foto 17 - Tipico paesaggio del morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle (in rosso il tracciato in progetto; in blu l'esistente)

8 - Morfotipo dei seminativi delle aree di bonifica

Il morfotipo è tipico di ambiti territoriali pianeggianti e solitamente si associa a suoli composti da depositi alluvionali. Il paesaggio è organizzato dalla maglia agraria e insediativa impressa dalle grandi opere di bonifica idraulica avviate

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 48 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

in varie parti della regione nella seconda metà del Settecento e portate a termine intorno agli anni Cinquanta dello scorso secolo. Tratti strutturanti il morfotipo sono l'ordine geometrico dei campi, la scansione regolare dell'appoderamento ritmata dalla presenza di case coloniche e fattorie, la presenza di un sistema articolato e gerarchizzato di regimazione e scolo delle acque superficiali formato da canali, scoline, fossi e dall'insieme dei manufatti che ne assicurano l'efficienza, con la predominanza quasi assoluta dei seminativi, per lo più irrigui. La densità della maglia agraria e del tessuto colturale può essere molto variabile a seconda del territorio: si distinguono tessuti a maglia fitta costituiti da campi di forma rettangolare lunghi e stretti, con alberature e siepi sui lati lunghi e rete scolante gerarchizzata, alternati a tessuti con campi di forma più irregolare, simili a mosaici agricoli, generalmente riconducibili a interventi di bonifica precedenti a quelli ottocenteschi. Il sistema insediativo può essere molto rado con densità basse e minima alterazione del suo assetto storico (come in Maremma), oppure più fitto e collegato anche a fenomeni di urbanizzazione diffusa (come in Valdichiana). Il grado di infrastrutturazione ecologica dipende dalla presenza, variabile a seconda dei contesti, di siepi e filari posti a corredo dei campi (vedi foto 18). Il progetto prevede l'attraversamento di questo morfotipo, con tecnologia di scavo a cielo aperto. Tuttavia, al termine dei lavori, sarà ripristinato lo stato dei luoghi ante operam e il ripristino dello strato superficiale del terreno con il suolo asportato anche al fine di garantire la prosecuzione dell'attività agricola.



Foto 18 - Tipico paesaggio del morfotipo dei seminativi semplificati di pianura o fondovalle (in rosso il tracciato in progetto; in blu l'esistente)

11 – Morfotipo della viticoltura

Si tratta di zone specializzate a vigneto, talvolta con qualche inserzione di campi a oliveto e seminativo e lembi di bosco, nella quasi totalità dei casi esito di recenti operazioni di ristrutturazione fondiaria e agricola. Solo in pochi e

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 49 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

limitati contesti paesaggistici gli impianti viticoli sono di tipo tradizionale, con piccoli appezzamenti a maglia fitta sostenuti da sistemazioni di versante, come nell'arco collinare compreso tra Massa e Carrara o nell'Isola del Giglio. Nella viticoltura specializzata moderna, come si riscontra maggiormente nel territorio interessato dal metanodotto in progetto, la maglia degli appezzamenti è invece ampia e, in certi casi, equipaggiata da un corredo di siepi, filari alberati, elementi vegetali isolati in corrispondenza dei nodi della viabilità campestre. Nei casi in cui l'infrastrutturazione ecologica è assente (soprattutto negli impianti meno recenti che sono stati realizzati smantellando qualsiasi ostacolo alla meccanizzazione) sono presenti notevoli criticità dal punto di vista della biodiversità e della connettività ecologica, oltre che degli aspetti morfologici e paesaggistici. Altre importanti criticità riguardano la stabilità dei suoli e il contenimento dei fenomeni erosivi, problematiche particolarmente accentuate nei grandi impianti a rittochino privi di interruzione della continuità della pendenza. Gli impianti più recenti mostrano in genere una cura maggiore degli aspetti paesaggistici con pendenze ridotte dall'introduzione di grandi muri a secco realizzati con mezzi meccanici o da scarpate rese più gradevoli dall'inserzione di piante di corredo. In situazioni particolari (come in certe parti del Chianti) sono stati realizzati impianti viticoli con nuove sistemazioni idraulico-agrarie compatibili con le lavorazioni meccaniche e con i caratteri paesaggistici del territorio. Il sistema insediativo che si trova in corrispondenza di questo tipo di paesaggio è costituito generalmente da nuclei storici collinari, piccoli aggregati rurali o da case sparse. Effetti rilevanti sul piano paesaggistico – in senso positivo o negativo a seconda del contesto e del tipo di intervento – possono derivare dalla realizzazione di cantine di grandi dimensioni che, in certi casi, alterano sensibilmente gli equilibri morfologico-percettivi del paesaggio e comportano pesanti interventi di sbancamento e rimodellamento dei suoli. Nell'ambito interessato dal metanodotto sussistono cantine storiche di elevato valore paesaggistico, che trovano sede in antiche dimore nobiliari ed anche in moderne strutture, appositamente progettate per un armonico inserimento nel paesaggio agrario e che contribuiscono alla ricchezza del territorio (vedi foto 19).

In questi casi il progetto prevede l'attraversamento di territori con colture di pregio con tecnologia trenchless che consente di evitare ogni interferenza paesaggistica e diretta sui territori.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 50 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 19 - Tipico paesaggio del morfotipo della viticoltura

16 - Morfotipo del seminativo e oliveto prevalenti di collina

Il morfotipo è quello tipico delle aree collinari, caratterizzato dall'alternanza di oliveti e seminativi, sia di tipo semplice che con la presenza di alberi sparsi (seminativo arborato). Talvolta, vigneti con dimensioni variabili si trovano frammisti tra appezzamenti di seminativi.

La maglia agraria risulta medio-fitta e articolata con campi di dimensione contenuta, differenziati anche dalla presenza di macchie e formazioni boschive lineari che contribuiscono a diversificare il tessuto dei coltivi. Il grado di infrastrutturazione ecologica è alto, anche grazie al ruolo delle siepi che si insinuano capillarmente tra le colture bordando la gran parte dei confini degli appezzamenti che assumono quasi l'aspetto di "campi chiusi" (come in certe parti delle Colline Metallifere). Gli oliveti possono essere sia di tipo tradizionale che di nuova concezione, riguardo alla densità e alle forme di allevamento.

Sui versanti più scoscesi si osserva la presenza di sistemazioni idraulico-agrarie in stato di conservazione variabile. Il sistema insediativo associato a questo morfotipo è strutturato su una rete di nuclei storici collinari di matrice rurale di dimensione medio-piccola, in genere scarsamente alterati da dinamiche di espansione recenti e circondati dal tessuto coltivato. Nella gran parte dei contesti in cui è presente questo morfotipo, un ruolo fondamentale nella strutturazione del paesaggio è stato svolto dall'influenza del sistema mezzadrile, ancora ben leggibile nella diffusione del sistema della fattoria appoderata che comprende una pluralità di manufatti edilizi tra loro assai diversificati per gerarchia, ruolo territoriale e funzione (ville-fattoria; strutture produttive come mulini, fornaci, piccoli opifici; case coloniche; edifici di servizio come fienili, stalle, depositi per i prodotti agricoli) (vedi foto 20).

Anche in corrispondenza di oliveti di pregio, la progettazione ha posto la massima attenzione alla salvaguardia di questi ambiti, prevedendo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 51 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

l'attraversamento degli appezzamenti con tecnologia trenchless che consente di escludere ogni tipo di interferenza diretta.



Foto 20 - Tipico paesaggio del morfotipo del seminativo e oliveto prevalenti di collina (in rosso il tracciato in progetto)

20 - Morfotipo del mosaico colturale complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinari

Il morfotipo è caratterizzato dall'associazione di colture legnose (prevalentemente oliveti e vigneti) ed erbacee (seminativi) in appezzamenti di piccola o media dimensione che configurano situazioni di mosaico agricolo. Conservano un'impronta tradizionale nella densità della maglia che è fitta o medio-fitta, mentre i coltivi storici possono essere stati sostituiti da colture moderne (piccoli vigneti, frutteti, colture orticole). Sopravvivono talvolta, piccoli lembi di coltura promiscua (colture erbacee unite a vite maritata su sostegno vivo o morto) in stato di manutenzione variabile, particolarmente pregevoli per il loro ruolo di testimonianza storica. I tessuti interessati da questo morfotipo sono tra le tipologie di paesaggio agrario che caratterizzano gli ambiti periurbani, trovandosi spesso associati a insediamenti a carattere sparso e diffuso, ramificati nel territorio rurale e ad aree di frangia. Il grado di diversificazione e infrastrutturazione ecologica è generalmente elevato e dipende dalla compresenza di diverse colture agricole inframmezzate da piccole estensioni boscate, da lembi di vegetazione ripariale, da siepi e filari alberati che determinano la maglia agraria (vedi foto 21).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 52 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 21 - Tipico paesaggio del morfotipo del mosaico culturale complesso a maglia fitta di pianura e delle prime pendici collinari (in rosso il tracciato in progetto)

L'intero tracciato del metanodotto interessa diverse aree agricole; in corrispondenza delle colture di pregio, segnatamente vigneti e oliveti, sono stati adottati tutti gli accorgimenti progettuali finalizzati alla salvaguardia delle stesse. Infatti, l'attraversamento di questi ambiti con produzioni di qualità è previsto con tecnologia trenchless, che consente di non operare a cielo aperto e di salvaguardare completamente gli ambiti coltivati, preservando così anche i caratteri paesaggistici delle aree interessate dai lavori.

Individuazione delle unità di paesaggio

L'individuazione delle unità di paesaggio è stata effettuata considerando gli Ambiti di Paesaggio individuati dal Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) della Regione Toscana. Il Codice prevede che il Piano Paesaggistico riconosca gli aspetti, i caratteri peculiari e le caratteristiche paesaggistiche del territorio regionale e ne delimiti i relativi ambiti, in riferimento ai quali predisporre specifiche normative d'uso ed adeguati obiettivi di qualità. Per l'individuazione degli ambiti sono stati valutati congiuntamente i seguenti elementi:

- i sistemi idro-geomorfologici;
- i caratteri ecosistemici;
- la struttura insediativa e infrastrutturale di lunga durata;
- i caratteri del territorio rurale;
- i grandi orizzonti percettivi;
- il senso di appartenenza della società insediata;
- i sistemi socioeconomici locali;

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 53 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- le dinamiche insediative e le forme dell'intercomunalità.

È la valutazione ragionata di questi diversi elementi, finalizzata a una loro sintesi, ad aver prodotto l'individuazione di 20 Ambiti.

Nella logica del Piano Paesaggistico l'ambito deve essere in grado di supportare una rappresentazione degli elementi e delle strutture complesse rilevanti nella caratterizzazione paesaggistica dei diversi territori.

Nella fattispecie il PIT individua per l'area di studio tre ambiti di paesaggio:

Ambito 8, Piana Livorno, Pisa e Pontedera;

Ambito 13, Val di Cecina;

Ambito 16, Elba e Colline metallifere.

Fisionomie del territorio – inquadramento fotografico del contesto paesaggistico

- 3 - Paesaggio di pianura a dominante agricola e insediativa

Geomorfologia: Pianura alluvionale soggetta a periodici allagamenti.

Idrografia antropica: Fitto reticolo di canali di bonifica, di drenaggio e fossi, talvolta accompagnati da fasce di vegetazione riparia erbacea ed arborea, ad uso delle colture agricole.

Mosaico agrario: I seminativi semplici e le colture orticole delle pianure acquistano caratteri di colture arborate sui rilievi collinari.

Insedimento moderno e contemporaneo: Insediamenti residenziali recenti a valle del centro storico di Collesalveti e in espansione all'insediamento originario di Vicarello e Guasticce. Nella parte pianeggiante verso ovest, il centro di Collesalveti si estende con una zona industriale-commerciale. Forti trasformazioni nell'edificato e nelle infrastrutture dell'area interportuale (vedi fig. 1.5/I).

Unità di paesaggio

- 23 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 29 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati argillosi.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 54 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

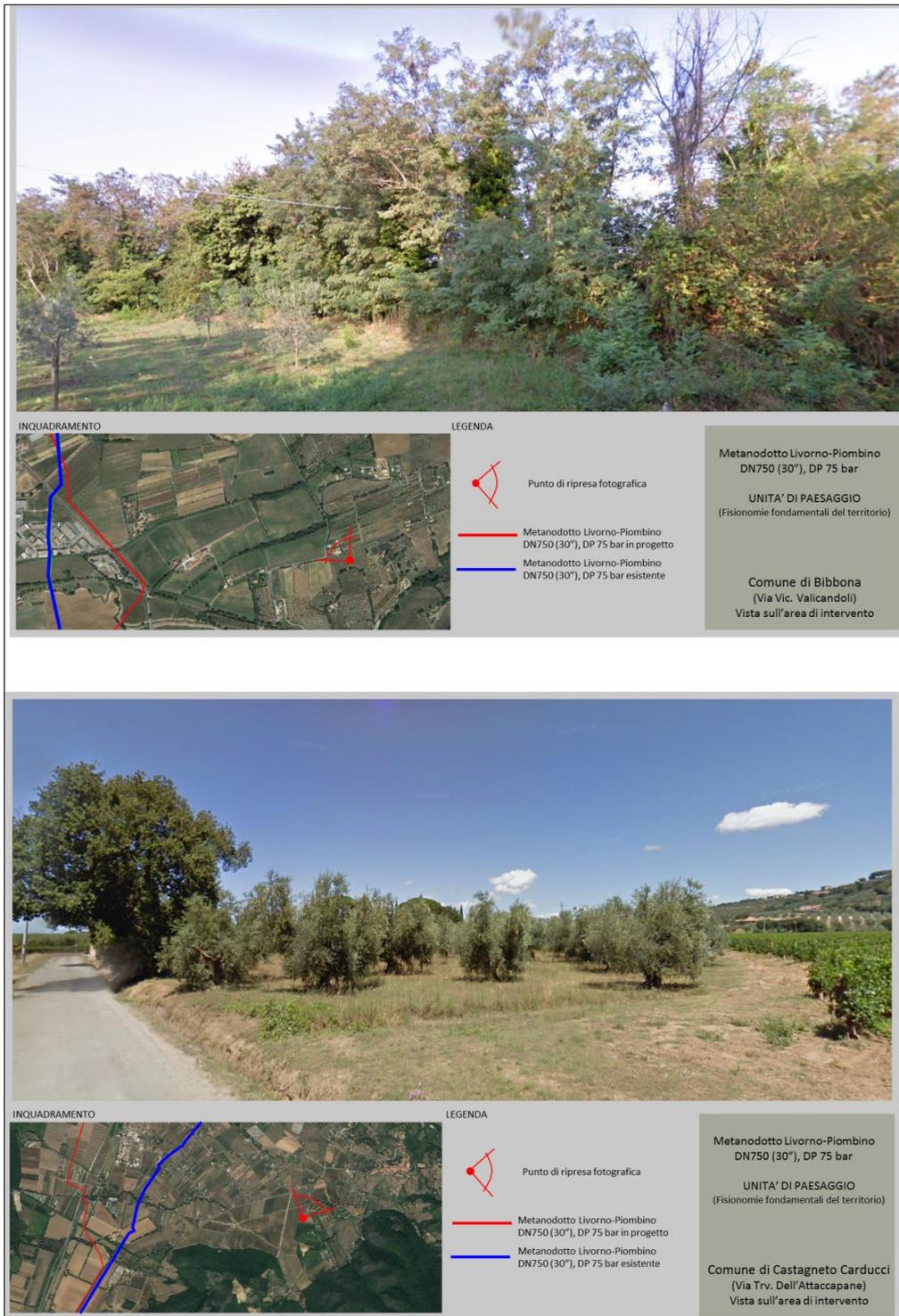


Fig. 1.5/I - In alto - vegetazione ripariale dei fossi. Rappresenta l'unica presenza di vegetazione all'interno dei seminativi in rotazione di pianura; in basso - oliveti sparsi sui versanti che risalgono i monti livornesi

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 55 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- *4 - Paesaggio pedocollinare del versante orientale delle colline livornesi*

Mosaico forestale: i boschi misti di latifoglie decidue costituiscono un rado sistema a macchie all'interno del paesaggio agrario delle morbide colline argillose, con significativa permanenza di fasce arborate in corrispondenza dei principali impluvi.

Mosaico agrario: le aree agricole pedecollinari, su substrato argilloso coltivate a seminativo, si alternano ad aree arborate a vite ed olivo; i confini di proprietà e i tracciati interpoderali sono segnati da filari di cipressi.

Insediamiento storico: il territorio collinare è strutturato dall'organizzazione agraria dei poderi e delle fattorie granducali, con importanti nuclei storici (Nugola, Castel Anselmo, Parrana, Colognole), che sono caratterizzati dalla presenza di una chiesa e sono raggiungibili da strade nel bosco o alberate con filari di cipressi (vedi fig. 1.5/L).

Unità di paesaggio

- 1 Paesaggio con corsi d'acqua principali su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 22 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 25 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati carbonatici;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 29 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati argillosi.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 56 di 153

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 1.5/L - In alto - versante pedecollinare segnato da vallecicole minori che risale con coltivi e vegetazione di margine alle masse boscate dei rilievi più elevati; in basso – alternanza di seminativi e macchie boscate che risalgono i rilievi delle colline livornesi

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 57 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 7 - *Paesaggio pedocollinare a dominante agricola intensiva*

Geomorfologia: i dolci rilievi delle aree medio collinari si aprono sulle pianure alluvionali della valle del Gabbro.

Mosaico agrario: il paesaggio agrario a prevalenza di seminativi semplici è strutturato dall'andamento morfologico dei terreni e dall'organizzazione dei poderi di interesse storico-testimoniale (vedi fig. 1.5/L).

Unità di paesaggio

- 22 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 25 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati carbonatici;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 58 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 1.5/L - In alto - fondovalle del torrente Savalano: si sono attestate, tra le colline argillose, le infrastrutture viarie e ferroviarie versante pedecollinare segnato da vallecole minori che risale con coltivi e vegetazione di margine alle masse boscate dei rilievi più elevati; in basso – risalendo il rilievo verso Rosignano Marittimo, paesaggio agrario cambia leggermente, acquisendo una maggiore articolazione

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 59 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 10 - *Paesaggio di pianura a dominante agricola*

Idrografia antropica: fitta rete di drenaggio, risultato delle bonifiche idrauliche e della riforma fondiaria attuata dai Lorena nei territori della "Maremma Pisana".

Idrografia naturale: importante reticolo idrografico, con le foci dei fiumi Fine e Cecina e del torrente Tripesce. Il fiume Fine presenta caratteri di inquinamento, evidenziati dalla tipica colorazione biancastra delle acque, alla sua foce a mare in relazione alla presenza più o meno forte di venti e correnti marini, pur mantenendo carattere di interesse naturalistico e connessione ecologica tra la pianura, l'ambiente dunale e marino.

Mosaico agrario: la maglia poderale dalla geometria ordinata conserva l'impronta della riforma lorenese leggibile anche nell'assetto viario e nello sviluppo insediativo. La tessitura dei campi (seminativi semplici irrigui a cereali) è di medie dimensioni, regolari, con una fitta rete drenante (vedi fig. 1.5/M).

Unità di paesaggio

- 23 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 24 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati alluvionali;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 60 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

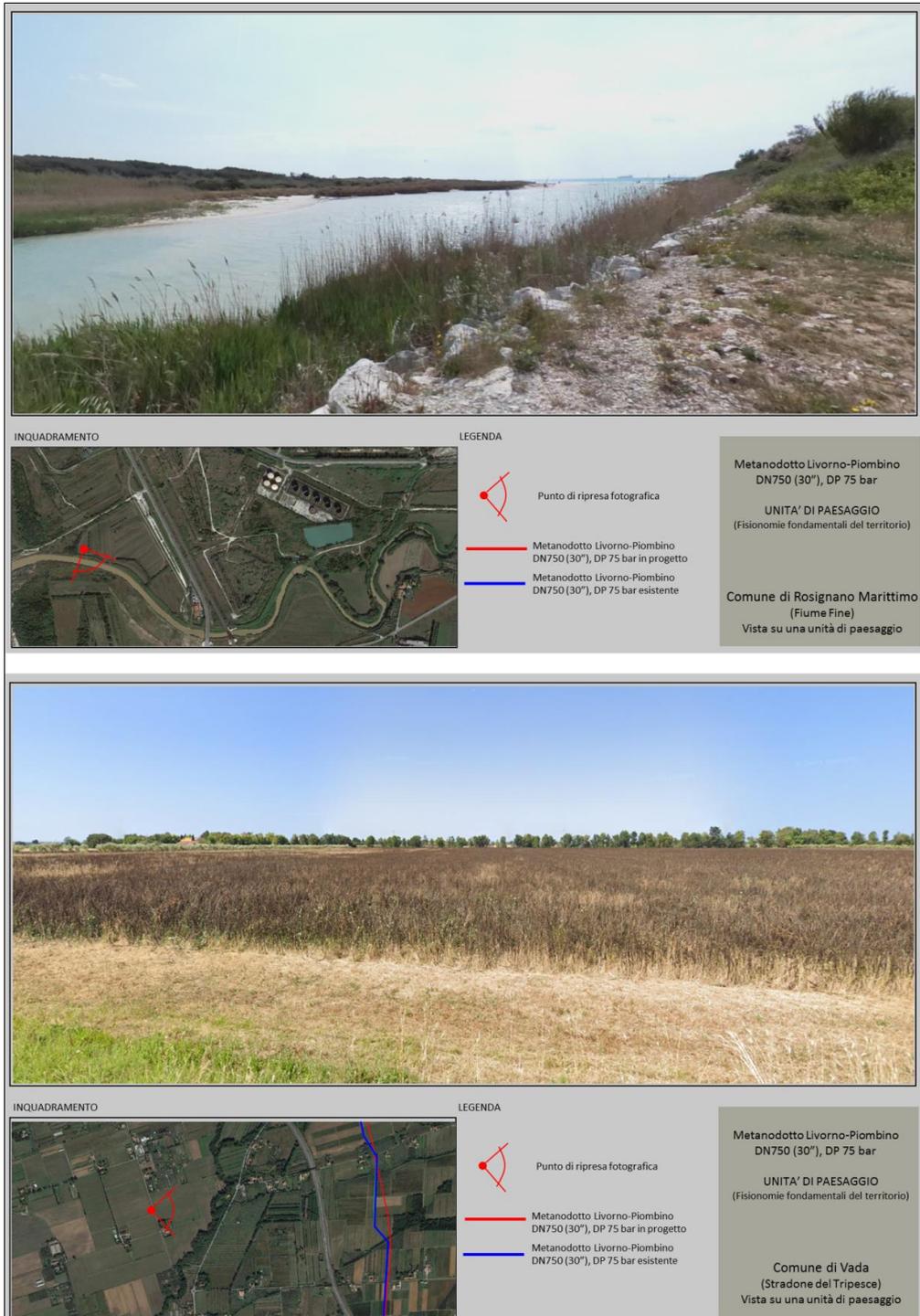


Fig. 1.5/M - In alto- il Fiume Fine attraversa la pianura tra Rosignano Solvay e Vada mantenendo caratteri di naturalità negli argini e nella vegetazione ripariale; in basso- la pianura dell'entroterra tra Vada e Collemezzano è dominata dai seminativi in rotazione

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 61 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 11 - *Paesaggio di pianura della valle del Cecina a dominate insediativa*

Idrografia antropica: fitto reticolo idraulico-agrario di drenaggio, risultato delle bonifiche ottocentesche della pianura, fino a quel periodo invasa dagli acquitrini.

Idrografia naturale: parte terminale del corso del fiume Cecina che, dopo aver attraversato un'ampia valle fluviale, si getta a mare a nord di Marina di Cecina, con interessante area umida artificiale dovuta all'attività estrattiva intrapresa agli inizi del '900 con la fornace di laterizi stabilitasi in luogo della Magona del Ferro.

Mosaico agrario: l'appoderamento e la bonifica idraulica ottocenteschi hanno impresso al paesaggio l'assetto che ci è stato tramandato. La fertilità dei terreni favorisce le colture orticole ed arboree in diretta relazione con l'edificato.

Insediamiento storico: la regolarità della maglia poderale e infrastrutturale della bonifica idraulico-agraria è leggibile anche nello sviluppo urbanistico di Cecina, rigorosamente a scacchiera. Il centro storico di Cecina è in diretta connessione con San Pietro in Palazzi e Marina di Cecina, entrambi sviluppatasi a partire dalla metà del '900.

Insediamiento moderno: l'urbanizzazione a carattere residenziale, artigianale e turistico-ricettivo ha occupato la pianura fino all'arenile, cancellando la morfologia e la vegetazione dunale. Opere a mare legate all'attività logistico-industriale (vedi fig. 1.5/N).

Unità di paesaggio

- 23 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 24 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati alluvionali;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 31 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 62 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

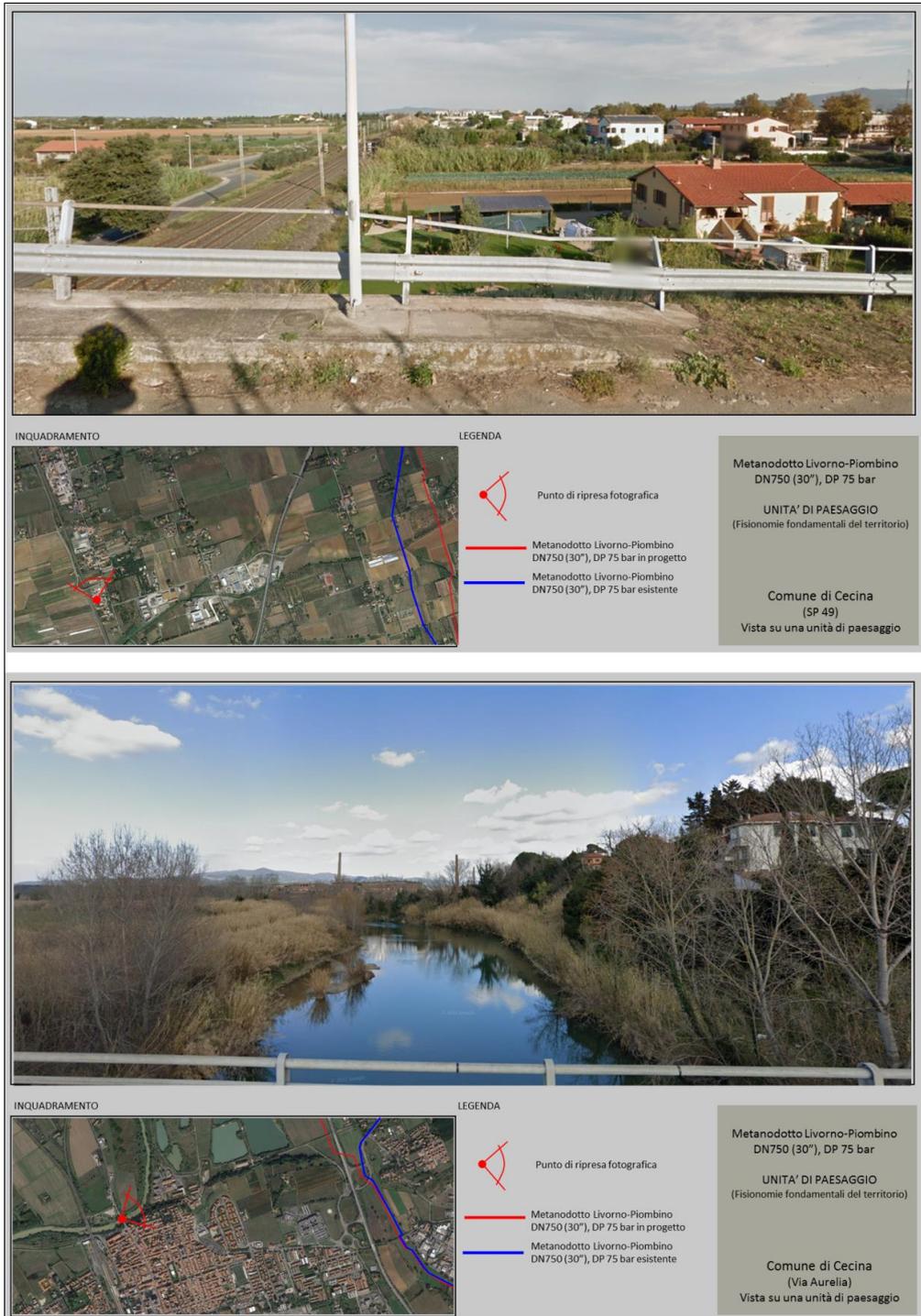


Fig. 1.5/N - In alto – area di margine urbano di Cecina: gli orti urbani fiancheggiano la linea ferroviaria Tirrenica; in basso – il fiume Cecina contornato da una densa fascia di vegetazione ripariale, segna il confine provinciale tra Pisa e Livorno

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 63 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 12 - *Paesaggio di pianura con presenza insediativa storica*

Idrografia antropica: la rete di canali di bonifica e la conseguente geometria della tessitura agraria dei campi è frutto delle trasformazioni antropiche finalizzate all'uso agricolo.

Mosaico forestale: sistema importante delle pinete costiere che si sviluppano tra Marina di Cecina e San Vincenzo. Ricca presenza di corridoi vegetazionali ripariali che dal litorale risalgono le pendici pedecollinari in connessione ai boschi di latifoglie dei rilievi.

Mosaico agrario: seminativi semplici irrigui alternati ad arborati con prevalenza di olivo sui versanti collinari. Nelle aree verso la pianura vigneti specializzati anche di qualità eccellente.

Insediamiento storico: rilevante il sistema insediativo con i nuclei di Bibbona, Bolgheri e Castagneto Carducci sulle prime pendici collinari e delle architetture puntuali costiere dei forti e delle ville. La pianura è scandita dal sistema a pettine "mare-monti" di strade poderali, filari di pino domestico e fossi di bonifica (vedi fig. 1.5/O).

Unità di paesaggio

- 23 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 24 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati alluvionali;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 31 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 44 Paesaggio con soprassuoli forestali di latifoglie su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 64 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 1.5/O - In alto– Bibbona. I coltivi salgono il versante orientale verso il centro urbano; in basso – il centro storico medioevale di Bibbona

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 65 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 14 - *Paesaggio collinare a dominante forestale seminaturale*

Geomorfologia: rilievi marcati e valli profonde ed incise, tra cui emerge il massiccio calcareo e brullo del Monte Calvi.

Mosaico forestale: la copertura densa del bosco ceduo di latifoglie mediterranee connota il paesaggio collinare e riveste un interesse turistico-ricreativo e didattico, con un impatto paesaggistico di forte suggestione.

Insedimento storico: il borgo di Sassetta isolato nel bosco, oltre i crinali dei colli, emerge come unico insediamento importante di questi luoghi, il cui patrimonio rurale è legato alla storica utilizzazione delle risorse forestali (cascinali, essiccatoi, capanne) e allo sfruttamento delle acque (mulini) (vedi fig. 1.5/P).

Unità di paesaggio

- 10 Paesaggio con soprassuoli colturali abbandonati su suoli mediamente acclivi e substrati alluvionali;
- 16 Paesaggio con soprassuoli colturali abbandonati su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei.

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 66 di 153

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

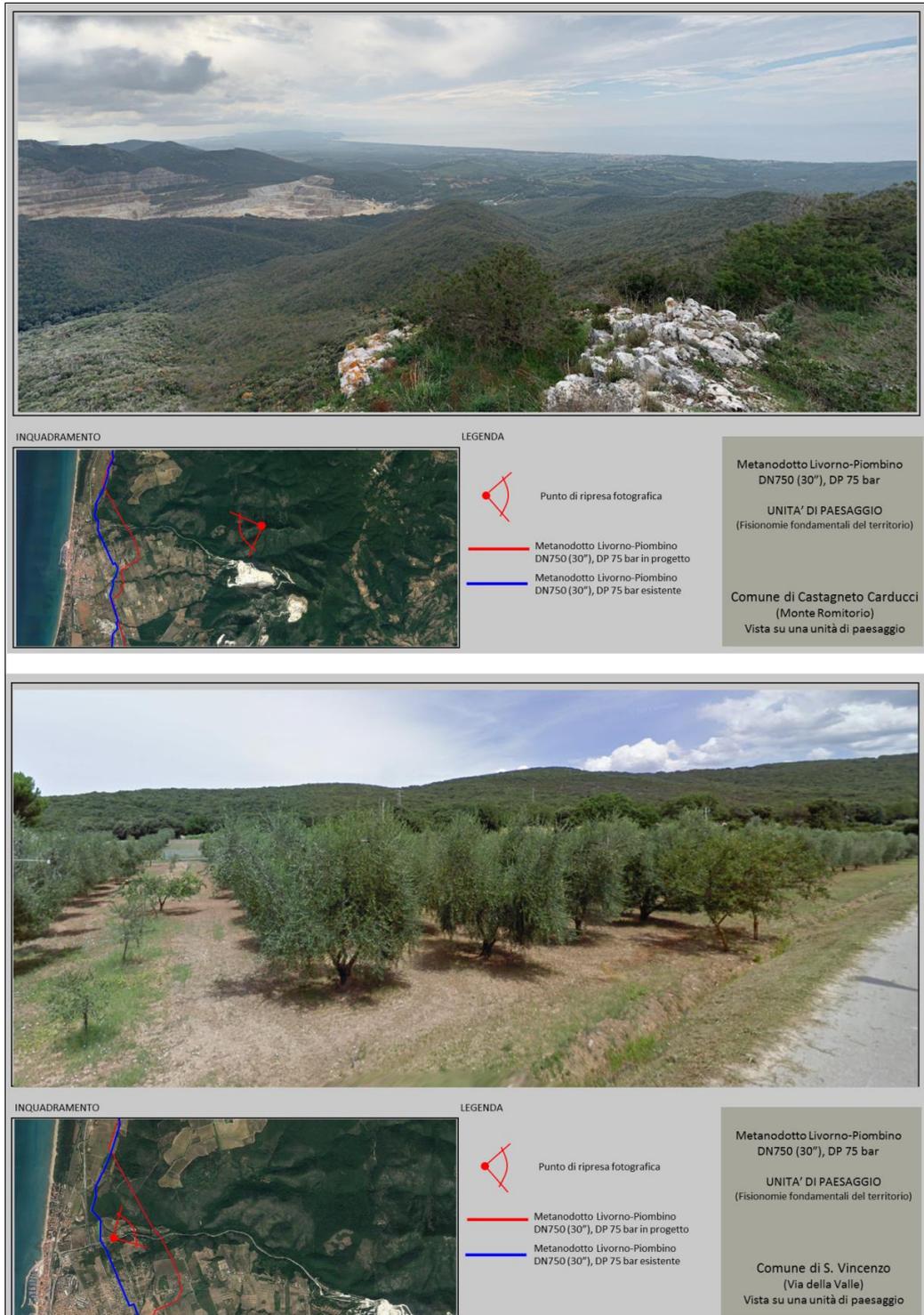


Fig. 1.5/P - In alto - la valle del Monte Romitorio che si apre tra i rilievi boscati; in basso - bosco di querce e castagni che segue l'andamento dei rilievi

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 67 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- 18 – *Paesaggio di pianura della Val di Cornia a dominante agricola orticola*

Geomorfologia: La pianura, attraversata dal fiume Cornia è il risultato della sedimentazione millenaria dei depositi alluvionali del fiume. Le bonifiche delle aree paludose, realizzate a partire dal '500, hanno definito la maglia podereale e infrastrutturale.

Idrografia antropica: Importante rete di fossi di regimazione delle acque. Presenza di vari ormeggi per natanti. I caselli idraulici che un tempo costituivano elementi dei progetti di bonifica e canalizzazione, sono oggi restaurati a funzioni turistiche.

Idrografia naturale: Reticolo idrografico d'interesse in relazione al fiume Cornia. Gli affluenti minori presentano talvolta tratti canalizzati e deviati dalle opere di bonifica, ma con abbondante vegetazione ripariale.

Mosaico agrario: Il paesaggio cerealicolo-silvo-pastorale delle pianure maremmane è praticamente scomparso. Articolata tessitura di seminativi semplici a cereali e foraggere, nelle aree orientali colture orticole alternate ad arborati ad olivo e frutteti (vedi fig. 1.5/Q).

Unità di paesaggio

- 20 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli mediamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 23 Paesaggio con soprassuoli colturali arborati e arborei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei;
- 24 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli mediamente acclivi e substrati alluvionali;
- 28 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati alluvionali;
- 29 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati argillosi;
- 31 Paesaggio con soprassuoli colturali erbacei su suoli scarsamente acclivi e substrati sabbiosi o arenacei.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 68 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

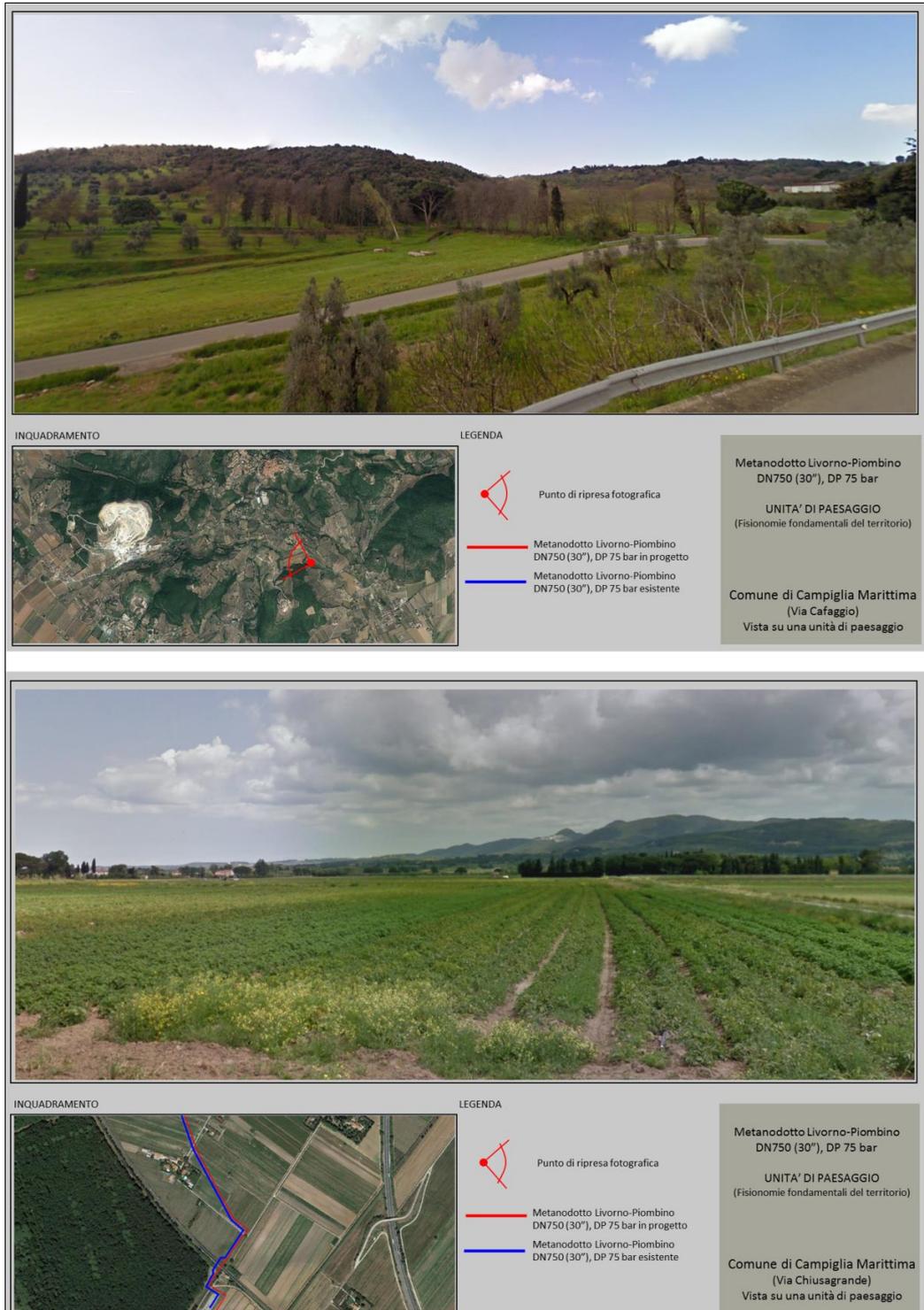


Fig. 1.5/Q - In alto – pianura della Val di Cornia, delimitata a distanza dai rilievi delle Colline Metallifere; in basso – le colture orticole estensive presenti con produzioni di qualità e denominazione IGP

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 69 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Per la provincia di Pisa, limitatamente ai comuni di Santa Luce, Castellina Marittima e Riparbella, il PTCP individua 3 Sistemi di paesaggio di cui 2 interessati dall'area di progetto:

- Monti Pisani:
 - o Colture arboree specializzate;
 - o Seminativi.
- Aree di collina:
 - o Colture arboree specializzate;
 - o Seminativi.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 70 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

Snam Rete Gas opera sulla propria rete il servizio di trasporto del gas naturale, per conto degli utilizzatori del sistema, in un contesto regolamentato dalle direttive europee (Direttive 98/30/CE e 2003/55/CE), dalla legislazione nazionale (Decreto Legislativo 164/00, Legge n. 239/04 e relativo decreto applicativo del Ministero delle Attività Produttive del 28/4/2006) e dalle delibere dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas.

Ai sensi di tali normative Snam Rete Gas è tenuta a dare l'accesso alla propria rete agli utenti che ne fanno richiesta; a tale scopo Snam Rete Gas provvede alle opere necessarie per connettere nuovi punti di consegna o di riconsegna del gas alla rete, o per potenziare la stessa nel caso le capacità di trasporto esistenti non siano sufficienti per soddisfare le richieste degli utenti.

Snam Rete Gas provvede, inoltre, a programmare e realizzare le opere necessarie per il potenziamento della rete di trasporto in funzione dei flussi di gas previsti all'interno della rete stessa nei vari scenari di prelievo ed immissione di gas, oltre che per il mantenimento dei metanodotti e degli impianti esistenti.

In tale contesto s'inserisce la realizzazione del metanodotto "Livorno-Piombino" DN 750 (30"), DP 75 bar volto ad ammodernare ed incrementare l'affidabilità e la flessibilità di trasporto della rete esistente, al fine mantenere gli standard qualitativi propri di Snam Rete Gas e gli standard di sicurezza previsti dalle normative vigenti.

L'opera in oggetto è una infrastruttura energetica che recepisce gli standard tecnici ad oggi più avanzati, orientati tra l'altro anche allo sviluppo di sistemi di trasporto sempre più flessibili (es. ingresso di gas verdi).

La realizzazione del metanodotto "Livorno-Piombino" DN 750 (30"), DP 75 bar consentirà di aggiornare le infrastrutture in esercizio permettendo, inoltre, la bidirezionalità della Rete Nazionale Toscana.

Per le ragioni di cui sopra, la nuova opera in progetto opererà in stretta correlazione ai seguenti gasdotti:

- Met. Livorno-Piombino DN 400 (16") MOP 70 bar (cod. tec. 4500100);
- Met. Coll.to Torrenieri-Piombino al Livorno-Piombino DN 500 (20") MOP 75 bar (cod. tec. 4105404);
- Met. Palaia – Collesalveti DN 1200 (48"), MOP 75 bar (cod. tec. 14083);
- Met. Torrenieri – Piombino tr. Gavorrano–Piombino DN 750 (30"), MOP 75 bar (cod. tec. 4500990).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30”), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 71 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

La realizzazione del metanodotto “Livorno-Piombino” DN 750 (30”), DP 75 bar, consentirà, inoltre, il declassamento a MOP 24 bar del gasdotto “Livorno – Piombino” DN 400 (16”), MOP 70 bar (cod. tec. 4500100).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 72 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

3 OPZIONE ZERO, ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

3.1 Opzione zero

L'eventuale mancata realizzazione del progetto o "opzione zero" può comportare una serie di ripercussioni negative, quali ad esempio:

- 1) l'impossibilità di erogazione del servizio per l'alimentazione del polo termoelettrico di Rosignano (LI), conseguente al declassamento della struttura esistente, realizzata nel 1970;
- 2) un forte condizionamento con un eventuale danno rilevante per i consumatori finali e le attività produttive correlate all'industria della distribuzione del gas collegate agli interventi previsti nell'area di Rosignano (LI);
- 3) maggiori aggravii manutentivi necessari al fine di garantire il medesimo livello di sicurezza del sistema di trasporto che si avrebbero a fronte dell'impiego di nuovi materiali con migliori caratteristiche prestazionali e di moderne tecniche realizzative.

3.2 Alternative valutate e soluzione progettuale proposta

La valutazione contestuale dei problemi geomorfologici, ambientali e antropici, unitamente alle esigenze prettamente tecniche legate alla costruzione, al ripristino e alla gestione della struttura di trasporto, hanno portato a ipotizzare tre linee di fattibilità che congiungono i punti di partenza e arrivo come previsti da Progetto: la prima linea è per quasi tutto il suo sviluppo in mare ed è a Ovest rispetto all'attuale corridoio tecnologico (Alternativa di Tracciato Ovest - linea gialla in figura 3.2/A), la seconda è ad Est dell'attuale corridoio tecnologico (Alternativa di Tracciato Est - linea viola in figura 3.2/A), la terza ricade all'interno del già esistente corridoio tecnologico ed è per quasi tutta la sua estensione parallela all'esistente gasdotto Livorno - Piombino DN 400 (16") MOP 70 bar (cod. tec. 4500100) (Tracciato di progetto - linea rossa in figura 3.2/A).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 73 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

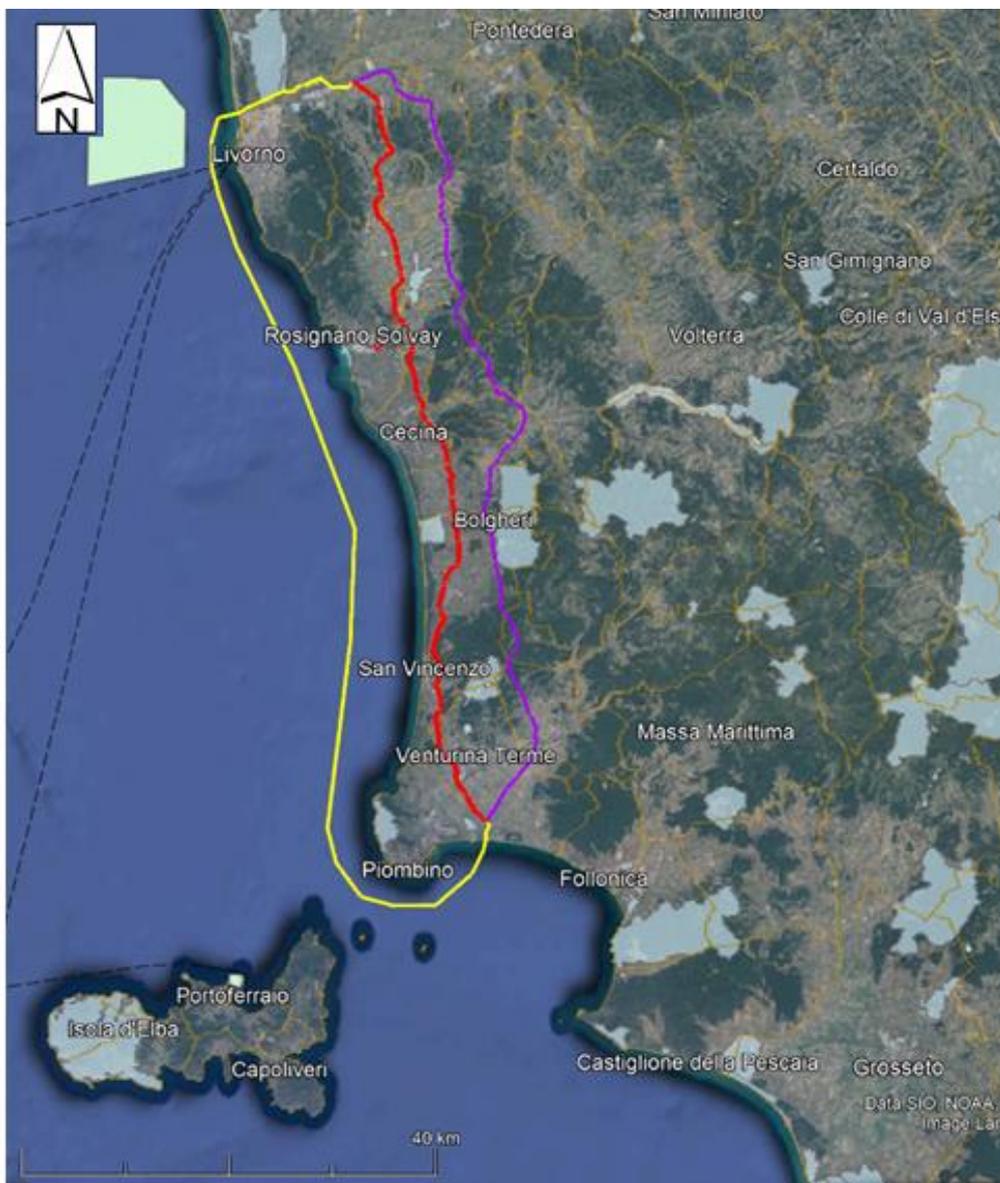


Fig. 3.2/A - Ortofoto con indicazione dei tre tracciati analizzati: Alternativa di Tracciato Ovest (linea colore giallo); Alternativa di Tracciato Est (linea colore viola), Tracciato di Progetto (linea colore rosso)

All'interno del territorio considerato per la realizzazione del Progetto "Rifacimento Metanodotto Livorno-Piombino DN 750 (30"), DP 75bar ed opere connesse", sono stati individuati degli indicatori chiave e analizzati i vincoli con i quali interferirebbero direttamente o indirettamente i tre tracciati esaminati.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 74 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Alternativa di Tracciato Ovest

Il tracciato denominato “Alternativa di Tracciato Ovest” è una direttrice che si sviluppa per quasi tutta la sua lunghezza insabbiata in profondità nel mare, ed ha una lunghezza complessiva di circa 112 km.

Partendo dall’area impiantistica esistente di Mortaiolo, posta nel territorio comunale di Collesalveti, dopo un tratto di circa 13 km arriva al punto di connessione con il tratto sottomarino denominato punto di approdo posto a nord del porto di Livorno e dello Scolmatore del Fiume Arno. Dopo il lungo tratto sottomarino il metanodotto approda sul litorale marittimo del Comune di Piombino. Dalla zona del litorale marittimo del Golfo di Follonica, il metanodotto prosegue nella zona di terra per una lunghezza di circa 2 km fino ad arrivare al punto di consegna sito nell’area impiantistica esistente nel Comune di Piombino.

Oltre ai due punti di connessione terra/mare descritti per la direttrice in esame, come richiesto da progetto, dovranno essere previsti ulteriori punti di approdo per la realizzazione degli allacciamenti secondari che servono a garantire la fornitura del servizio al bacino di utenze del comune di Rosignano Marittimo. C’è da aggiungere che il numero dei punti di approdo è destinato ad aumentare ulteriormente in previsione di una futura dismissione dell’attuale gasdotto “Livorno-Piombino”.

Dal punto di vista vincolistico, il tracciato:

- interseca direttamente alcuni Siti Natura 2000 sia nel tratto a terra che in quello a mare (la ZSC-ZPS IT5160001 “Padule di Suese e Biscottino”; la ZSC-ZPS IT5170002 “Selva Pisana”, il SIC IT5160021 “Tutela del Tursiops Truncatus”), inoltre, le attività di cantiere potrebbero interferire indirettamente con altre aree che si trovano ad una distanza inferiore ai 5 km;
- attraversa delle aree sottoposte a tutela archeologica (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. m) alcune delle quali hanno anche valenza paesaggistica ricadenti in zone tutelate come per esempio il Parco regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli;
- attraversa alcune zone boscate “Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea” soggette a tutela ai sensi del DLgs 42/04 Art 142 lett. g.
- interferisce con l’area tutelata relativa all’emissario del Bientina e Fossa Chiara e c con un’area tutelata relativa al “Fosso Cervia” (DLgs 42/04 Art 142 lett. c);
- per ogni area di approdo nei punti di connessione terra/mare e mare/terra attraverserebbe delle aree costiere tutelate ai sensi del DLgs 42/04 Art 142 lett. a, quali “Litorale sabbioso dell’Arno e del Serchio”, “Litorale sabbioso del Cecina” e “Golfo di Follonica”. Attualmente il progetto prevede almeno tre punti di connessione, ma se in futuro venisse dismesso l’attuale gasdotto “Livorno-Piombino” gli approdi aumenteranno

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 75 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

sensibilmente perché dovranno comunque essere garantiti gli allacciamenti alle utenze finali;

- attraversa il Parco Regionale di Migliarino, San Rossore e Massaciuccoli, area tutelata ai sensi del D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. f.

Dal punto di vista tecnico e tecnologico la realizzazione del tracciato “Alternativa di tracciato Ovest” non ricade in nessun corridoio tecnologico esistente, la costruzione dei punti di approdo dovrà prevedere l'utilizzo di metodi di costruzione off-shore, l'adozione di particolari misure di sicurezza legate alla presenza del traffico marittimo soprattutto del Porto di Livorno e particolari misure di salvaguardia e sicurezza per la presenza di spiagge e strutture turistiche.

L'attraversamento delle principali infrastrutture primarie e dei corsi d'acqua richiede di ricorrere alla soluzione costruttiva trenchless quali microtunnel o Trivellazioni Orizzontali Controllate. Per tali opere vanno anche valutati gli impatti dovuti alle attività di cantiere per la realizzazione degli attraversamenti soprattutto sulle componenti ambientali del Rumore e dell'Atmosfera, in particolare nelle aree costiere a vocazione turistica.

Alternativa di Tracciato Est

Il tracciato denominato “Alternativa di Tracciato Est” è una direttrice che si sviluppa tutta via terra per una lunghezza complessiva di circa 91 km.

La direttrice si sviluppa su un territorio con morfologia non omogenea, che vede l'alternarsi di aree pianeggianti con aree con pendenze più accentuate tipiche della collina e dell'appennino Toscano.

Il territorio attraversato è per lo più a funzione agricola caratterizzato da numerose aree coltivate ad uliveti e vigneti, vengono attraversate ampie aree boschive ed è un territorio caratterizzato da scarsa urbanizzazione.

Dal punto di vista idrografico, nell'area di studio sono presenti molti fiumi, torrenti e corsi d'acqua, la maggior parte dei quali sono sottoposti a tutela secondo quanto stabilito dal DLgs 42/ 04 art. 142 lett. c).

Dal punto di vista vincolistico, il tracciato:

- non interseca alcuna area censita nei Siti Natura 2000, ma le attività di cantiere potrebbero interferire indirettamente con altre aree che si trovano ad una distanza inferiore ai 5 km;
- interseca delle aree sottoposte a tutela archeologica avente anche valenza paesaggistica ricadenti in “zone di interesse archeologico” tutelate ai sensi del DLgs 42/04 art 142 lett. m. Inoltre, le attività di cantiere potrebbero interferire con altre aree tutelate di interesse archeologico, in quanto il tracciato passa a poche centinaia di metri da queste;

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 76 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- interferisce con molte aree “Territori coperti da foreste e boschi” tutelate ai sensi del D.Lgs 42/04 art 142 lett. G;
- per quanto riguarda l’analisi della pericolosità geomorfologica, attraversa più di un’area potenzialmente instabile, definite con una classe di pericolosità molto elevata P4 per una lunghezza complessiva di circa 3,2 km. Il tracciato, inoltre, per un’estensione complessiva di circa 15 km attraversa aree potenzialmente instabili con una classe di pericolosità elevata P3.

Dall’esame cartografico della Regione Toscana si evince che vengono attraversate anche delle zone svantaggiate, ovvero zone soggette a vincoli naturalistici o altri vincoli specifici ai sensi degli art. 31 e 32 del Reg. UE 1305/2013 “zone montane” e “zone soggette a vincoli naturali significativi, diverse dalle zone montane” per una lunghezza complessiva di circa 28 km.

Dal punto di vista tecnico il tracciato “Alternativa di Tracciato Est” non ricade in nessun corridoio tecnologico esistente.

I numerosi attraversamenti di infrastrutture stradali, corsi d’acqua e aree boscate o ad intensa attività colturale richiedono il ricorso diffuso delle tecnologie trenchless quali microtunnel, Trivellazioni Orizzontali Controllate, gallerie o Raise Borer.

Tracciato di Progetto

Il tracciato denominato “Tracciato di Progetto” è una direttrice che si sviluppa tutta via terra per una lunghezza complessiva di circa 84 km.

I territori attraversati presentano una morfologia prevalentemente pianeggiante di fondovalle con terreni per lo più a funzione agricola caratterizzati da numerose aree coltivate ad uliveti e vigneti; ridotti sono gli attraversamenti di rilievi collinari a debole pendenza ondulati.

Dal punto di vista idrografico, nell’area di studio sono presenti molti fiumi, torrenti e corsi d’acqua, la maggior parte dei quali sono sottoposti a tutela secondo quanto stabilito dal DLgs 42/ 04 art. 142 lett. c.

Dal punto di vista vincolistico, il tracciato:

- non interseca alcuna area censita nei Siti Natura 2000, ma le attività di cantiere potrebbero interferire indirettamente con altre aree che si trovano ad una distanza inferiore ai 5 km;
- non interseca nessuna area ricadente in “zone di interesse archeologico” tutelate ai sensi del D.Lgs 42/04 art 142 lett. m;
- interessa esclusivamente l’area contigua della “Riserva Naturale Regionale (ex provinciale) Padule Orti-Bottagone” per un tratto di lunghezza pari a 0,210 km che risulta essere tutelata ai sensi del DLgs 42/04 art 142 lett. f “Parchi e riserve Naturali”;

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 77 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, attraversa un'area potenzialmente instabile definita con una classe di pericolosità elevata P3 per una lunghezza di soli 0,045 km, dal km 15+480 al km 15+525, nel Comune di Collesalveti. Tale area verrà attraversata con metodologia di posa trenchless (TOC "Campo al Rena").

Dal punto di vista tecnico la direttrice "Tracciato di Progetto" ricade all'interno del già esistente corridoio tecnologico dell'attuale metanodotto "Livorno-Piombino DN 400 (16)", MOP 70 bar" in esercizio.

Gli attraversamenti delle infrastrutture di trasporto e dei corsi d'acqua richiedono il ricorso all'impiego di tecnologie trenchless (microtunnel e Trivellazioni Orizzontali Controllate). Tali metodologie di attraversamento consentono di preservare integralmente il contesto naturale e vegetazionale presente e, ove istituiti, di ridurre (o annullare) eventuali interferenze dirette con ambiti territoriali soggetti a tutela paesaggistica e/o ambientale.

Nella tab. 3.2/A, riportata di seguito, vengono messe a confronto le tre Alternative di Tracciato con gli indicatori chiave e con i principali vincoli descritti nei paragrafi precedenti, attribuendo dei gradi di Criticità in funzione del tipo di interferenza (diretta o indiretta) e dell'impatto di tale interferenza:

- *Criticità Bassa-Colore verde*: interferenza nulla o interferenza indiretta minima;
- *Criticità Media-Colore arancione*: interferenza indiretta o interferenza diretta con impatto minimo;
- *Criticità Alta- Colore rosso*: interferenza diretta con impatto elevato.

L'attribuzione delle Criticità è stata fatta analizzando in particolare quegli indicatori, caratterizzati dal requisito di tutela e conservazione, che potrebbero influenzare lo sviluppo progettuale del metanodotto tramite l'implementazione di specifiche modalità costruttive e di misure di mitigazione.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 78 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 3.2/A – Analisi delle alternative di tracciato con gli indicatori chiave

Indicatore chiave	Alternativa di Tracciato Ovest	Alternativa di Tracciato Est	Tracciato di Progetto
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), in progetto			
Lunghezza (km)	112	91	84
Morfologia			
Corridoio Tecnologico esistente	NO	NO	SI
Siti Natura 2000	Interferenza diretta superiore di 55Km	Interferenza indiretta	Interferenza indiretta minima come valutato nella Valutazione di incidenza Ambientale allegata allo SIA
Zone di interesse archeologico" (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. m)	Interferenza diretta per circa 8 km	Interferenza diretta per circa 1.5 km	Nessuna interferenza
Territori coperti da foreste e boschi (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. g)	Interferenza diretta con impatto minimo	Interferenza diretta con molte aree tutelate	Interferenza diretta con impatto minimo
Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. c) e Reticolo Idrografico	Interferenza diretta con impatto minimo mitigato con l'impiego di tecnologie trenchless	Interferenza diretta con impatto minimo mitigato con l'impiego di tecnologie trenchless	Interferenza diretta con impatto minimo mitigato con l'impiego di tecnologie trenchless
Parchi e Riserve Naturali (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. f.):	Interferenza diretta di circa 9 km	Nessuna interferenza diretta	Interferenza diretta di circa 200 m con un'area contigua ad una riserva Regionale
Territori costieri (D.Lgs. 42/04 Art 142 lett. a)	Interferenza diretta	Nessuna interferenza diretta	Nessuna interferenza diretta
Aree in dissesto		Interferenza con aree con classe di pericolosità molto elevata P4	
Zone svantaggiate		Interferenza diretta	
Aspetto Tecnico Tecnologico			

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 79 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Come descritto, oltre al “Tracciato di Progetto” sono state valutate delle direttrici di più ampio respiro, che prevedono il passaggio più ad ovest e ad est di questo.

Dalle analisi descritte per ogni Alternativa di Tracciato, si evince che tali direttrici, oltre a non risultare migliorative in termini di contesto geomorfologico e ambientale, comporterebbero un allungamento del tracciato, con conseguente aumento del consumo di territorio e non permetterebbero di sfruttare il corridoio tecnologico del metanodotto esistente lungo tutto il tracciato, andando così a gravare su nuovi fondi privati.

La valutazione contestuale dei problemi geomorfologici, ambientali, antropici e vincolistici, unitamente alle esigenze prettamente tecniche legate alla costruzione, al ripristino e alla gestione della struttura di trasporto (così come riassunto in tab 3.2/A), hanno portato a scegliere come tracciato per la realizzazione del metanodotto la direttrice denominata “Tracciato di Progetto”.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 80 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

4 RAPPORTO DEL PROGETTO CON LA PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE

Nello Studio di Impatto Ambientale è stata sviluppata compiutamente l'analisi delle interferenze tra l'opera in progetto e gli strumenti di pianificazione e programmazione territoriale allo scopo di verificare la coerenza tra essi e l'opera proposta, definendo delle aree nelle quali sono presenti vincoli di tipo antropico e/o ambientale che possono influenzare il progetto in varia misura.

La normativa considerata agisce su tre diversi livelli gerarchici, ovvero nazionale, regionale/provinciale e locale.

4.1 Strumenti di tutela e pianificazione nazionali

I principali strumenti di tutela e pianificazione a livello nazionale analizzati nello Studio di Impatto Ambientale, che individuano vincoli in maniera diretta sul territorio e con cui l'opera si deve rapportare, sono:

- beni paesaggistici:
 - *Parte III del Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06.07.2002, n. 137" (GU n. 47 del 26.02.2004) modificato dai DLgs n. 156 e n. 157 del 24.03.2006.*
- aree a vincolo idrogeologico:
 - *Regio Decreto Legge n. 3267 del 30.12.1923 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" (GU n. 117 del 17.05.1924).*
- beni culturali (archeologici e architettonici):
 - *Parte II del Decreto Legislativo n. 42 del 22.01.2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'Art. 10 della Legge 06.07.2002, n. 137" (GU n. 47 del 26.02.2004) modificato dai DLgs n. 156 e n. 157 del 24.03.2006.*
- aree naturali protette:
 - *Legge n. 394 del 06.12.1991 s.m.i. "Legge quadro sulle aree naturali protette" (GU n. 292 del 13.12.1991 - SO).*
- siti Natura 2000 e Important Bird Areas:
 - *Decreto del Presidente della Repubblica 08.09.1997, n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa*

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 81 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

alla conservazione degli habitat naturali e semi naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche” (GU n. 248 del 23.10.1997) modificato dal D.P.R. 12.03.2003, n. 120;

- *Decreto Ministeriale 19.06.2009 “Elenco delle zone di protezione speciale classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE” (GU n. 157 del 09.07.2009);*
- *Decreto Ministeriale 30.03.2009 “Secondo elenco aggiornato dei siti di importanza comunitaria per le regioni biogeografiche alpina, continentale e mediterranea in Italia ai sensi della direttiva 92/43/CEE” (GU n. 95 del 24.04.2009 – Suppl. Ordinario n. 61).*
- zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar:
 - *Decreto del Presidente della Repubblica 13.03.1976, n. 448 “Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971” (GU n.173 del 03-07-1976);*
 - *Decreto del Presidente della Repubblica 11.02.1987, n. 184 “Esecuzione del protocollo di emendamento della convenzione internazionale, di Ramsar del 2 febbraio 1971 sulle zone umide di importanza internazionale, adottato a Parigi il 3 dicembre 1982”.*
- aree percorse da incendi boschivi:
 - *Legge n. 353 del 21.11.2000 “Legge Quadro in Materia di Incendi Boschivi” (G.U. 30.11.2000 n. 280).*
Nella Regione Toscana la normativa nazionale è stata recepita dalla Legge Forestale n. 39 del 21.03.2000.
- siti contaminati:
 - *Decreto Legislativo n. 152 del 03.04.2006 “Norme in materia ambientale” e s.m.i (GU n. 88 del 14.04.2006 – Suppl. Ordinario n. 96).*
- usi civici:
 - *Legge dello Stato 20.11.2017, n. 168 “Norme in materia di domini collettivi”;*
 - *Legge dello Stato 16.06.1927, n. 1766 e dal relativo Regolamento di attuazione RD 26.02.1928, n. 332.*
Nella Regione Toscana è vigente la Legge regionale 23.05.2014, n. 27 “Disciplina dell’esercizio delle funzioni in materia di demanio collettivo civico e diritti di uso civico”.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 82 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Coerenza con il progetto

L'opera può ritenersi compatibile con quanto disposto dal **Vincolo Idrogeologico (RD 3267/23)** in virtù dell'accurata definizione del tracciato e della attenta progettazione degli interventi e delle opere previste per garantire la stabilità dei terreni interessati dalla posa dei nuovi tratti e dalla rimozione delle tubazioni esistenti.

Inoltre, gli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale previsti lungo i tracciati, al fine di evitare l'instaurarsi di fenomeni erosivi e di mantenere le attuali condizioni di stabilità del territorio, rendono la realizzazione dell'opera stessa compatibile con quanto disposto dal vincolo.

La compatibilità del progetto con le aree tutelate ai sensi del **DLgs 42/04** (paesaggio), risiede nella particolare tipologia dello stesso; le nuove condotte sono, infatti, opere che per la quasi totalità del loro sviluppo lineare risultano totalmente interrato, ad eccezione dei punti di linea. Il progetto prevede infatti il completo interrimento della condotta, evitando così interferenze sul paesaggio, sulla continuità del territorio e sulle eventuali coltivazioni agricole. L'interrimento è effettuato ad una profondità tale da non interferire con il regolare sviluppo radicale delle piante che verranno messe a dimora, con gli interventi di ripristino ambientale, in sostituzione di quelle abbattute. A tale proposito, si sottolinea che le caratteristiche costruttive delle tubazioni impiegate consentono il rimboschimento completo dell'area di passaggio, in quanto non sussiste il pericolo che le radici possano danneggiare il rivestimento della condotta.

In relazione alle diverse caratteristiche del territorio attraversato, la progettazione dell'opera comprende anche tutti gli interventi di mitigazione ambientale e paesaggistica volti a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interessate. In particolare, nelle aree acclivi, i ripristini consistono nella realizzazione di opere di ingegneria naturalistica, in grado di regimare il deflusso superficiale delle acque meteoriche e di controllare quindi il fenomeno dell'erosione dei suoli; inoltre, in corrispondenza di aree boscate sia acclivi, che pianeggianti, è prevista l'esecuzione di inerbimenti con sementi di specie erbacee idonee alle caratteristiche pedologiche e ambientali dei luoghi.

Oltre all'inerbimento, in queste aree si realizza anche il rimboschimento attraverso la messa a dimora di specie arboree ed arbustive appartenenti alla vegetazione della zona che sono in grado di avviare il corretto processo di rinaturalizzazione dell'area oggetto dei lavori.

In corrispondenza degli attraversamenti e delle percorrenze fluviali, la realizzazione dell'opera non prevede, in alcun caso, una riduzione della sezione idraulica esistente e gli interventi di ripristino consistono nel consolidamento delle sponde mediante l'esecuzione di opere di ingegneria naturalistica che sono in grado di ripristinare le caratteristiche idrauliche del corso d'acqua e nella loro rinaturalizzazione attraverso inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive ed arboree igrofile.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 83 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

In riferimento alle zone gravate da **usi civici** l'opera interessa tali ambiti unicamente nel comune di Bibbona, per un brevissimo tratto (pari a 140 m). L'interferenza ricade al fg. 5 particella 90 del Comune di Bibbona, che risulta catalogata come un residuo delle "terre private gravate da usi civici" e denominata "Tenuta Ghinchia", come riportato nel Decreto della Regione Toscana n. 12008 del 24.07.2018, Allegato A "Verifica Demaniale per il Comune di Bibbona". L'intervento della posa della linea principale risulta compatibile con quanto previsto dal vincolo in oggetto in quanto, alla fine dei lavori, le zone verranno opportunamente ripristinate secondo le condizioni ante-operam, riportando in breve tempo le aree alle normali caratteristiche di fruibilità.

Per quanto riguarda i "**beni culturali**" individuati ai sensi della parte Seconda DLgs 42 del 2004, l'opera interessa unicamente il Vincolo architettonico istituito mediante "Provvedimento di tutela diretta" del 21.08.1995, denominato "Viale dei Cipressi Carducciani" in località Bolgheri nel comune di Castagneto Carducci. L'interferenza tra la nuova condotta e gli aspetti architettonico-monumentali del Viale sono di fatto annullati dalla metodologia di posa della nuova condotta prevista dal progetto in corrispondenza dell'attraversamento. La condotta sarà, infatti, messa in opera in sotterraneo per mezzo di una trivellazione orizzontale controllata (TOC), lunga circa 345 m, evitando nel tratto qualsivoglia attività di scavo in superficie e salvaguardando così il peculiare carattere dell'area. Tale tecnologia, grazie alla scelta di realizzazione secondo una geometria curvilinea, transiterà, in corrispondenza del viale, ad una profondità di 15 m ben superiore alla profondità raggiunta dalle radici dei cipressi che costeggiano il viale e consentirà il superamento anche del contiguo corso del Botro della Carestia Vecchia preservando completamente i valori paesaggistici dell'intorno.

Per quanto concerne le **Aree naturali protette** l'opera interessa, unicamente e marginalmente, l'area contigua della "Riserva Naturale Regionale (ex provinciale) Padule Orti-Bottagone". La tipologia di opera, completamente interrata, non inficia con il conseguimento degli obiettivi da perseguire all'interno dell'area contigua di tipo B della Riserva Naturale, quali la realizzazione di un'attività agricola di basso impatto ambientale, la realizzazione di un uso compatibile delle risorse idriche, la valorizzazione della funzione di aree di collegamento ecologico funzionale (corridoi ecologici) con le vicine aree umide retrodunali dell'ANPIL "Sterpaia" e la razionalizzazione dell'attività venatoria. Per quanto riguarda i **Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS)** tutelati ai sensi del DPR 357/97 e DGR n. 36/21 del 01.07.98, i tracciati, in progetto ed in dismissione, non attraversano direttamente alcun'area vincolata.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 84 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

4.2 Strumenti di tutela e pianificazione regionali

Per quanto concerne il livello regionale, i principali riferimenti legislativi e strumenti di tutela analizzati sono di seguito illustrati.

Il **Piano di Indirizzo Territoriale della Toscana (PIT)** è stato approvato dal Consiglio Regionale il 24 luglio 2007 con delibera n. 72 e pubblicato sul BURT n. 42 del 17 ottobre 2007. Con DCR n. 58 del 2 luglio 2014 è stata adottata l'integrazione del PIT con valenza di Piano paesaggistico.

Il PIT costituisce pertanto lo strumento regionale di pianificazione territoriale, che ha valore di piano paesaggistico ai sensi dell'art. 135 del Codice dei Beni culturali e del paesaggio (DLgs 42 del 2004) e dell'art. 59 della LRT 65 del 2014. Di seguito si analizza il PIT rispetto all'opera in progetto, sulla base delle sue differenti valenze:

- PIT come strumento regionale di pianificazione;
- PIT con valenza di Piano Paesaggistico.

PIT come strumento regionale di pianificazione

Il PIT è il piano di programmazione attraverso il quale la Regione Toscana stabilisce gli orientamenti per la pianificazione degli enti locali, le strategie per sviluppo territoriale dei sistemi metropolitani e delle città, dei sistemi locali e dei distretti produttivi, delle infrastrutture viarie principali, oltre alle azioni per la tutela e valorizzazione delle risorse essenziali, conformemente a quanto stabilito dalla LR 3 gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio).

Al piano si conformano le politiche regionali, i piani e programmi settoriali che producono effetti territoriali, gli strumenti di pianificazione territoriale e gli strumenti di pianificazione urbanistica.

Il PIT risulta così articolato:

- “*Documento di Piano*”, in cui viene illustrato lo scenario attuale insieme alle scelte strategiche;
- “*Disciplina di Piano*”, in cui si elencano le strategie, lo statuto e i fini che si vogliono perseguire;
- “*Quadro conoscitivo*” e quadri analitici di riferimento.

Il PIT si definisce anche come un piano delle reti, ovvero un piano che fornisce indirizzi ed indicazioni a tutti i soggetti che operano sul territorio. La Toscana delle reti (da quanto emerge dal “*Documento di Piano*”) è una regione che vuole essere sempre al passo nello scenario globale, puntando ad una sinergia di queste funzioni per ottimizzarle e integrarle continuamente (“*Documento di Piano*” cap. 7.2). L'attenzione viene quindi posta sia sulle infrastrutture relative alla mobilità sia ad ogni presidio di supporto alla vita sociale e all'economia. *Si colloca in questo scenario il nuovo metanodotto,*

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 85 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

affinché ottimizzi e soddisfi le nuove esigenze richieste dalla Regione: una visione di risposta alle domande che non sia statica ma dinamica.

Tra i Progetti Integrati regionali, il “Documento di Piano” del PIT cita il riferimento alle politiche di ecoefficienza per il rispetto di Kyoto, che prevede un’ottimizzazione nell’utilizzo del metano (come sostenuto anche dal Piano Energetico Regionale) ed un progetto che riguarda la realizzazione di nuove linee per il trasporto di energie, riconducibile alla sostenibilità e competitività del sistema energia.

Nel secondo strumento del PIT la “Disciplina di Piano”, viene fatto riferimento alla realizzazione di reti energetiche inerenti la distribuzione di energia elettrica e gas metano. In questo quadro viene citato come proprietario e gestore della rete di trasporto del gas la società SNAM Rete Gas, mentre come soggetti di distribuzione si possono trovare le ex-municipalizzate.

Sempre nella “Disciplina di Piano” si fa riferimento all’importanza di un costante sviluppo ed ammodernamento delle infrastrutture di trasporto e distribuzione; questo talvolta può coincidere con una razionalizzazione e un’ottimizzazione delle reti esistenti nei loro attraversamenti. L’inserimento di questo argomento nel PIT offre la possibilità di ricondurre alle fasi di programmazione, progettazione e valutazione integrata degli interventi, la trasformazione e l’adeguamento delle reti di trasporto e distribuzione energetica fra gli Enti Territoriali e le società concessionarie.

Analizzando il percorso del nuovo metanodotto “Livorno-Piombino” DN 750 (30”) in progetto, si può osservare la presenza di svariati attraversamenti di corsi d’acqua lungo il tracciato. La “Disciplina di Piano” che regola questo argomento evidenzia il fatto che tali interferenze, tra corsi d’acqua ed infrastrutture, non debbano essere da ostacolo al deflusso delle acque e con eventuali esigenze di ampliamento e di manutenzione.

Coerenza con il progetto

Per quanto concerne il tracciato del rifacimento metanodotto “Livorno-Piombino” DN 750 (30”), il PIT non presenta, nel suo generale impianto di strumento di pianificazione territoriale, alcun particolare termine ostativo alla realizzazione del progetto.

La compatibilità del progetto con quanto esposto nel Piano deriva dalla natura stessa dell’intervento, che tuttavia viene previsto e normato nella sua fattibilità già dalle previsioni del Piano stesso. Resta comunque evidente il minimo impatto che tale intervento assume sull’assetto paesaggistico del territorio su cui insiste l’opera, anche in punti di particolare criticità come gli attraversamenti dei corsi d’acqua, che sono facilmente superabili con tecnologie adeguate ed il completo ripristino delle aree di cantiere.

PIT con valenza di Piano Paesaggistico

In Italia l’entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del Paesaggio (DLgs 42 del 2004), in seguito parzialmente rivisto con le modifiche intervenute nel 2008, ha riproposto il tema dei Piani paesaggistici regionali, a suo tempo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 86 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

introdotta dalla legge 1497 del 1939 e poi rinnovata dalla legge 431 del 1985, cosiddetta "Galasso".

Negli stessi anni la Convenzione europea del paesaggio, sottoscritta a Firenze nel 2000 e ratificata dall'Italia nel 2006, ha contribuito a modificare in modo rilevante il concetto stesso del paesaggio oggetto delle politiche pubbliche. La Convenzione mette infatti al centro non già il "bello sguardo dalla villa" o la visione prospettica delle eccellenze paesaggistiche, peraltro già tutelati dai "vincoli" monumentali e paesaggistici, ma i mondi ordinari di vita delle popolazioni, dunque la qualità dei luoghi dell'abitare, così come percepiti e vissuti dagli abitanti stessi.

Il Codice richiede ai Piani paesaggistici di occuparsi di tutto il territorio regionale, ridefinendone dunque l'oggetto: non più solo i paesaggi eccellenti e la loro conservazione, ma anche i paesaggi delle periferie e delle campagne urbanizzate, delle lottizzazioni incrementali e delle aree dismesse, delle zone industriali degradate, dei bacini fluviali a rischio, delle aree interne in abbandono e così via.

Rispetto all'azione tradizionale di tutela del paesaggio mediante l'apposizione di specifici vincoli, riferiti alle "bellezze individue" o "bellezze d'insieme", ma sempre relativi a specifiche porzioni di territorio, per quanto a volte anche di notevole estensione, il Piano paesaggistico, in conseguenza della Convenzione europea che richiede esplicitamente la presa in conto dei paesaggi che rappresentano i mondi di vita delle popolazioni, e del Codice che ne estende l'azione a tutto il territorio regionale, è chiamato a sviluppare nuove e diverse forme d'azione collettiva.

In grande sintesi la questione che si pone è quella di superare la sola tutela, concepita come parere dei funzionari che rappresentano lo Stato in merito ai singoli progetti di trasformazione, per codificare invece regole, pubblicamente deliberate e condivise, capaci di anticipare e dunque indirizzare la concezione dei singoli progetti, per garantire il buon governo del paesaggio e delle sue trasformazioni.

Il piano paesaggistico, a differenza degli altri strumenti di pianificazione regionale concepiti come strumenti di prevalente indirizzo di un'attività comunale in buona misura autonoma, è peraltro, ai sensi del Codice, e dei suoi contenuti "copianificati" con il Ministero competente, piano sovraordinato cui sono tenuti a conformarsi gli altri piani e programmi di livello regionale e locale. I vincoli vigenti, quelli apposti attraverso specifici decreti nel corso del tempo e quelli previsti dalla cosiddetta legge Galasso per determinate categorie di beni (territori costieri, fiumi torrenti e corsi d'acqua, i territori coperti da foreste e boschi, ecc.) non sono eliminati, ma contestualizzati e specificati in coerenza con le conoscenze, le interpretazioni e le discipline strutturate dal piano per l'intero territorio regionale.

Coerenza con il progetto

Il sistema vincolistico cartografato nel PIT corrisponde a quello dei vincoli nazionali individuati ai sensi del DLgs 42 del 2004 e l'analisi del Piano non ha evidenziato elementi di incompatibilità con il progetto in esame. Per le

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 87 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

interferenze con le aree tutelate dal Piano stesso, si rimanda la trattazione al paragrafo dedicato alla normativa di livello nazionale.

L'esercizio dell'attività estrattiva in Toscana è affrontato nel **Piano Regionale Cave** ai sensi della LR 25 marzo 2015 n. 35, adottato con DCR n. 61 del 31/07/2019, attraverso la definizione di criteri ed indirizzi rivolti alla pianificazione comunale con l'obiettivo di ridurre o mitigare gli impatti connessi all'attività di cava, ma anche attraverso indirizzi di tipo gestionale da attuarsi in contesti ambientali di anomalia geochimica o a fronte di tecniche di lavorazione particolarmente complesse.

A livello regionale, a seguito del trasferimento delle funzioni in materia di attività di cave e di torbiere dallo Stato alle Regioni avvenuto con il DPR 616 del 1977, la Toscana ha disciplinato per la prima volta il settore con la LR 30 aprile 1980 n. 36 (Disciplina transitoria per la coltivazione delle cave e delle torbiere), che ha introdotto la necessità di sottoporre l'attività estrattiva in Toscana a strumenti di programmazione e pianificazione. Nel 1995, in applicazione dell'art. 2 della LR 36 del 1980, la Regione Toscana si è quindi dotata del primo **Piano Regionale per le Attività Estrattive**, il PRAE, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 200 del 1995. Con la nuova LR 35 del 2015 approvata dal Consiglio regionale nel marzo 2015 è stata elaborata una revisione complessiva della legge di settore ed è stato delineato un nuovo sistema pianificatorio, prevedendo un maggior ruolo della Regione nella fase di pianificazione, per garantire una visione di insieme che dia regole univoche per il corretto uso delle risorse minerarie, assicuri coerenza sotto il profilo della tutela del territorio e dell'ambiente e uguali opportunità per le imprese di settore.

La nuova disciplina recepisce gli orientamenti comunitari e nazionali in materia ambientale, di libero mercato e di semplificazione, attribuendo alla Regione un ruolo maggiore nella fase di Valutazione di Impatto Ambientale e nel controllo dell'attività di cava. La legge ridisegna il sistema di governance regionale, prevedendo un nuovo strumento pianificatorio, il Piano Regionale Cave (PRC), al cui interno vengono assorbite molte delle funzioni di pianificazione prima svolte anche dalle Province attraverso i Piani provinciali.

Il Piano (i cui contenuti sono definiti nello specifico dall'art. 7 della LR 35/2015) è chiamato in particolare ad elaborare una stima dei fabbisogni su scala regionale delle varie tipologie di materiali, ad individuare i giacimenti potenzialmente escavabili, ad individuare i comprensori estrattivi e i relativi obiettivi di produzione sostenibile. Il PRC ha il compito, inoltre, di definire i criteri rivolti ai comuni per la localizzazione delle aree a destinazione estrattiva e dettare gli indirizzi per l'attività estrattiva da svolgersi nelle aree contigue del Parco delle Alpi Apuane.

I giacimenti individuati dal PRC costituiscono invarianti strutturali ai sensi della normativa regionale in materia di governo del territorio (art. 5 LR 65 del 2014). L'individuazione dei fabbisogni, dei giacimenti nonché le relative prescrizioni dirette a garantire la gestione sostenibile della risorsa, dei comprensori estrattivi e gli obiettivi di produzione sostenibile hanno effetto prescrittivo per i successivi livelli di pianificazione territoriale e urbanistica.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 88 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Coerenza con il progetto

L'opera in progetto interferisce in maniera marginale con il giacimento denominato "Crocino" 09049008014001 in loc. Poggio dei Pini nel comune di Collesalveti con autorizzazione all'attività estrattiva n. 1 del 12.04.2016 rilasciata alla ditta Abate s.r.l. e con scadenza al 13.04.2031. In ragione della modesta interferenza, si esclude che l'opera in progetto possa compromettere lo svolgimento delle attività estrattive autorizzate per tala area.

Si precisa, inoltre, che, all'interno del perimetro del giacimento di cui sopra, è prevista la realizzazione di un impianto di compostaggio da parte della stessa ditta Abate s.r.l. Il tracciato del nuovo metanodotto interferirà marginalmente e in senso longitudinale con l'area destinata al nuovo impianto.

La Regione Toscana con DGR n.1014 del 16 dicembre 2009 ha definito uno standard comune per l'elaborazione dei piani di gestione dei Siti della Rete Natura 2000 e della Rete ecologica regionale, complessivamente definiti come **Siti di Importanza Regionale (SIR)** ai sensi della L.R. n. 56 del 6 aprile 2000, con l'obiettivo di valorizzare, non solo i riferimenti metodologici disponibili a livello europeo, nazionale e di altre regioni italiane, ma anche le esperienze sino ad oggi realizzate in Toscana di piani di gestione che hanno concluso l'iter di approvazione.

L'ultimo aggiornamento della rete dei SIR è avvenuto con DCRT n. 1 del 28.01.2014. L'attuale rete è costituita da un totale di ben 167 SIR di cui 151 appartenenti a Natura 2000 (44 sia SIC che ZPS, 90 solo SIC e 17 solo ZPS) e 16 Sir non compresi nella Rete Natura 2000. Nella fig. 3.2.8/B si riportano i Sir (Siti di Interesse Regionale) individuati nella Regione Toscana.

Nei territori comunali interessati dall'opera in progetto e in dismissione non si riscontrano interferenze con i Siti di Interesse Regionale (SIR).

Con la **Legge forestale della Toscana** (LR 21 marzo 2000 n. 39) e successive modifiche, il relativo Regolamento forestale (DPGR n. 48/R dell'8 agosto 2003) e il Programma forestale regionale 2007-2011, approvato con delibera n.125 del Consiglio Regionale 13 dicembre 2006, la Regione Toscana ha normato l'intero settore forestale. Attraverso questi strumenti normativi, regolamentari e programmatici la Regione ha recepito le disposizioni di principio della Legge quadro in materia di incendi boschivi e pianificato l'attività di previsione, prevenzione e lotta attiva.

Coerenza con il progetto

La Legge Forestale Regionale, al Titolo V, Capo 1, art. 37, comma 1, indica che "Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico e vincolo paesaggistico". La linea principale in progetto interferisce con alcune aree coperte da boschi sulle quali insistono vincoli idrogeologici e paesaggistici, già trattati a livello di normativa nazionale.

Si precisa, comunque, che i previsti interventi di ripristino morfologico e vegetazionale, realizzati a presidio della sicurezza dell'intervento e al fine

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 89 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

della ricostituzione dell'ambiente, garantiscono la piena compatibilità dell'opera con quanto previsto dalla norma.

Nel merito si sottolinea, anche, come l'opera non prevedendo la realizzazione di alcun impianto o punto di linea nell'ambito di superfici boscate e non pregiudicando la possibilità del completo recupero delle formazioni boschive interessate, non comporta, se non temporaneamente durante la fase di realizzazione, la trasformazione delle superfici boscate.

4.3 Strumenti di pianificazione provinciale

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) è lo strumento di pianificazione per il governo delle risorse del territorio provinciale, per la loro tutela e per la loro valorizzazione.

Nel seguente paragrafo saranno esaminati i PTC di Livorno e Pisa, che rappresentano i territori provinciali in cui l'opera in esame ricade.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Livorno** è stato approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n. 52 del 25.03.2009. Esso si propone di dare indicazioni territoriali ad ampia scala (1:100.000) evidenziando quali sono i sistemi e i sottosistemi territoriali che caratterizzano il territorio livornese.

Il disegno di fondo del PTC è promuovere e sollecitare lo sviluppo del territorio, governandone i processi. In questo disegno s'iscrivono tutti gli obiettivi che lo strumento di pianificazione intende conseguire. Primo fra tutti quello dello sviluppo sostenibile e della tutela delle risorse.

Lo *Statuto del territorio*, documento centrale del PTC, disegna il profilo dettagliato della provincia indicandone i tratti e rilevando le caratteristiche che ne definiscono l'identità. Sono, queste, le *invarianti strutturali*, di cui il PTC deve garantire la tutela per la sostenibilità del progetto di sviluppo che propone. Tra le invarianti strutturali si collocano anche le *risorse essenziali*.

Uno dei tratti innovativi della normativa regionale, che ha recepito la nuova sensibilità diffusa rispetto all'ambiente, sta anche nell'aver ricompreso nella definizione di risorse essenziali non solo le risorse naturali – acqua, aria, suolo, energia – ma anche le città e i sistemi insediativi, il paesaggio e i documenti della cultura, i sistemi infrastrutturali e quelli tecnologici. Sono, quindi, risorse - da impiegare nel processo di sviluppo ma anche da sottoporre a tutela - il tessuto urbanistico e quello produttivo, i beni storico artistici e paesaggistici, il patrimonio documentale, museale e librario, le infrastrutture, i sistemi tecnologici.

Il PTC attraverso lo *Statuto del territorio*:

- individua i sistemi ed i sottosistemi territoriali (Parte II titolo III capo I) e funzionali (Parte II titolo III capo II) che definiscono la struttura del territorio provinciale;

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 90 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- individua le invarianti strutturali (Parte II titolo II), assumendole quali elemento cardine dell'identità dei luoghi per stabilire regole di insediamento e di trasformazione idonei a garantire nei territori interessati processi evolutivi rispettosi dei principi di sviluppo sostenibile;
- individua le risorse essenziali del territorio per le quali è necessario formulare indirizzi ed obiettivi per il coordinamento delle politiche territoriali della regione con gli strumenti della pianificazione comunale e per promuovere la formazione coordinata di questi ultimi;
- recepisce i vincoli di tutela, le direttive e le prescrizioni statutarie del PIT;
- ripartisce il territorio in ambiti di paesaggio in conformità con quanto previsto dallo statuto del PIT indicando i relativi obiettivi di qualità paesaggistica e definisce i criteri per la riqualificazione e la valorizzazione dei paesaggi nella definizione dei Piani Strutturali, anche ai fini di cui di cui agli articoli 31 e 35 della LR 1/2005;
- specifica gli elementi da tutelare all'interno degli ambiti sottoposti a tutela e le relative prescrizioni ad integrazione dello statuto regionale;
- Titolo II. Individuazione della struttura identitaria del territorio. Individua e descrive gli ambiti paesaggistici di interesse unitario provinciale da sottoporre alla disciplina di valorizzazione ed i relativi obiettivi di qualità paesaggistica derivanti dal Piano Paesistico Regionale.

Ai fini delle analisi di compatibilità dell'opera con il Piano, sono state esaminate nel dettaglio le tavole sotto elencate e le relative disposizioni ritenute significative in relazione alla tipologia di opera prevista e al suo inserimento nel territorio:

- Tavola 1 "Sistemi territoriali";
- Tavola 8 "Sistema funzionale provinciale delle aree protette: Invarianti";
- Tavola 11.a "Valori naturalistici e ecosistemici", da cui si evincono i biotipi e le aree cuscinetto;
- Tavola 11.b "Valori storici e culturali", da cui si evince il reticolo viario presente alla fine del XIX sec.

Coerenza con il progetto

Per quanto concerne l'analisi della Tavola di Piano n. 8 denominata "*Sistema funzionale provinciale delle aree protette: Invarianti*", si evidenzia che l'opera in esame interessa unicamente l'ANPIL "Fiume Cecina". La linea principale in progetto interferisce con l'area naturale protetta di interesse locale (ANPIL) denominata "Fiume Cecina" per una lunghezza complessiva di 0,300 km, che si riduce a circa 0,110 km, considerando il tratto trenchless. In tale ambito non si prevede la realizzazione di punti di linea.

In considerazione del fatto che il progetto prevede il completo interrimento della nuova condotta e l'attraversamento trenchless in corrispondenza del corso d'acqua, che rappresenta il punto più critico dell'ambito analizzato per la sua valenza floro-faunistica, si ritiene che la realizzazione dell'opera sia compatibile con quanto disposto dal Piano.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 91 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Per quanto concerne l'analisi della Tavola di Piano n. 11.a denominata "*Valori naturalistici e ecosistemici*", si evidenzia che l'opera in esame interessa due biotopi:

- "Monte Calvi di Campiglia" per una lunghezza complessiva di 3,310 km, che si riduce a circa 0,965 km considerando i tratti trenchless;
- "Pineta di Rimigliano" per una lunghezza complessiva di 0,090 km.

In tali ambiti non si prevede la realizzazione di punti di linea.

Per l'area denominata "Monte Calvi di Campiglia" il PTCP prevede unicamente che gli strumenti urbanistici regolamentino: la salvaguardia delle forme vegetali, l'assetto idraulico e lo scarico di reflui nei corsi d'acqua.

In merito alla compatibilità dell'opera con quanto disposto dal Piano si evidenzia che il progetto, prevedendo l'interramento della nuova condotta per lo più mediante tecnologia trenchless, non introducendo alcun elemento che possa costituire la benché minima perturbazione della esistente situazione geomorfologica e floro-faunistica, prevedendo l'accurato ripristino morfologico e vegetazionale delle aree utilizzate e non prevedendo alcun scarico in alveo, risulta del tutto compatibile con quanto previsto dallo Statuto.

Per l'area denominata "Pineta di Rimigliano" le Norme di Piano indicano che i comuni devono regolamentare l'assetto idraulico ed idraulico-forestale e che non possono prevedere l'eliminazione o la riduzione della vegetazione ripariale.

Si precisa che il breve tratto di interferenza interessa esclusivamente una zona caratterizzata da incolti erbacei ed arbustivi e che comunque gli interventi di ripristino idraulico e vegetazionale che verranno eseguiti al termine dei lavori renderanno l'opera compatibile con il PTCP.

Per quanto concerne l'analisi della Tavola di Piano n. 11.b denominata "*Valori storici e culturali*" si osserva che l'opera in esame interferisce ripetutamente con il "Reticolo viario presente alla fine del XIX sec", normato all'art. 23 delle NTA del PTC. L'art. 23 delle NTA del PTC indica l'opportunità che a livello comunale siano emanate specifiche disposizioni volte alla salvaguardia della stessa rete ed ispirate ai generali criteri di conservazione della rete stradale di impianto storico e della viabilità rurale, di valorizzazione attraverso il potenziamento degli esistenti filari, di promozione della fruizione pubblica delle risorse paesaggistiche attraverso la stessa rete.

La compatibilità del progetto in esame deriva dalla natura stessa dell'intervento: l'interramento della nuova condotta ed il completo ripristino delle aree di cantiere minimizzano, infatti, gli effetti indotti sull'assetto paesaggistico del territorio attraversato.

Il **Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pisa** è stato approvato con DCP n. 100 del 27.07.2006. In data 13 gennaio 2014, con DCP n.7, è stata approvata la "Variante di manutenzione al PTC provinciale relativa al territorio rurale" con l'obiettivo di definire in maniera più puntuale le problematiche concernenti le esigenze del settore e la tutela della funzione primaria di produzione di beni alimentari.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 92 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

L'ambito di operatività del PTC è l'intero territorio provinciale, con esclusione del Parco Naturale di Migliarino S. Rossore e Massaciuccoli, per il quale si applicano le norme del Piano del Parco.

Il PTC propone la seguente articolazione del territorio provinciale, basata, rispettivamente, sugli aspetti strutturali e funzionali dello stesso:

- due Sistemi Territoriali Locali ("Pianura dell'Arno" e "Colline Interne e Meridionali");
- dieci Sistemi Funzionali, articolati in un Quadro Conoscitivo e in una parte progettuale.

Ai fini delle analisi di compatibilità di cui alla presente opera, sono state esaminate nel dettaglio le tavole sotto elencate e le relative disposizioni ritenute significative in relazione alla tipologia degli interventi previsti e al suo inserimento nel territorio:

- Tavola P.01 "*I Sistemi territoriali locali della Provincia*";
- Tavola P.06 "*Il Sistema ambientale*", da cui si evincono le aree protette;
- Tavola P.09 "*La vulnerabilità idrogeologica*";
- Tavola P.14 "*Aree ed elementi di rilevanza ecologica per la definizione della rete ecologica provinciale*".

Coerenza con il progetto

Per quanto concerne l'analisi della Tavola di Piano P.06 denominata "*Il Sistema ambientale*", che individua le aree protette su due livelli: sovraprovinciale e provinciale, si evidenzia che l'opera in esame interessa unicamente l'ANPIL "Giardino – Belora - Fiume Cecina". L'ANPIL attraversata unicamente dal tracciato in progetto, denominata "Parco del Fiume Cecina" è un'area interprovinciale costituita dalle ANPIL comunali: "Giardino-Belora-Fiume Cecina", compresa nel territorio comunale di Riparbella; "Fiume Cecina" ricadente in comune di Montescudaio e "Fiume Cecina" inclusa nel territorio comunale di Cecina così come definite con Deliberazioni dei rispettivi Consigli Comunali. Gli interventi infrastrutturali sono consentiti nel rispetto di quanto disposto dal Regolamento dell'ANPIL che, all'art. 3, comma 8, in particolare prevede che "*La posa in opera di ... condotte per approvvigionamenti energetici ... è consentita solo mediante opere interrato.... Le conseguenti modificazioni morfologiche, vegetazionali e degli assetti idrogeologici devono essere temporanee, con obbligo di ripristino dello stato preesistente dei luoghi*".

La compatibilità del progetto in esame con le finalità espresse dal Piano deriva dalla natura stessa dell'intervento: l'interramento della condotta, la temporaneità del cantiere che avanza lungo il tracciato al progredire della realizzazione dell'opera ed il completo ripristino delle aree di lavoro rispondono a quanto previsto dal Regolamento.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 93 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

La Tavola di Piano P.09 “*La vulnerabilità idrogeologica*” articola l’intero territorio nelle seguenti classi e sottoclassi:

- Classi 1: Vulnerabilità irrilevante;
- Classi 2: Vulnerabilità bassa;
- Classi 3: Vulnerabilità media (sottoclassi 3a e 3b);
- Classi 4: Vulnerabilità elevata (sottoclassi 4a e 4b).

L’interferenza del tracciato con le classi di vulnerabilità idrogeologica, considerando i tratti trenchless e la metodologia di posa che non determina alcun tipo di interferenza con la falda, può essere considerata non ostativa alla realizzazione del metanodotto di progetto.

Per quanto concerne le aree ed elementi di rilevanza ecologica, delle quali fanno parte anche le aree del Sistema Funzionale Ambientale precedentemente analizzate, queste sono cartografate nella Tavola di Piano P.14 denominata “*Aree ed elementi di rilevanza ecologica per la definizione della rete ecologica provinciale*”.

Al termine dei lavori di posa della nuova condotta, il progetto prevede l’accurato ripristino vegetazionale dei filari boscati eventualmente interessati dalle opere.

Un ulteriore ambito normato dal Piano provinciale e cartografato nella Tavola P.14 denominata “*Aree ed elementi di rilevanza ecologica per la definizione della rete ecologica provinciale*” è la “*Zona di ripopolamento e cattura*”, attraversata marginalmente dall’opera in esame, così come definito nell’art. 26 del PTCP. Tale ambito è delimitato anche nel Piano Faunistico Venatorio Provinciale vigente.

Il PTCP nell’art 26.5.1.3 prevede che i soggetti competenti alla progettazione di una nuova infrastruttura dovranno disporre sin dalla fase di progetto preliminare di tutti gli interventi di ingegneria naturalistica necessari a mitigare gli eventuali impatti negativi sulla flora e sulla fauna, ripristinando i collegamenti ecologici e territoriali.

L’interramento della condotta e la progettazione di un accurato ripristino vegetazionale delle aree oggetto d’intervento rispondono a quanto previsto dal Piano.

4.4 Strumenti di pianificazione locale

Gli strumenti urbanistici vigenti dei comuni interessati dall’opera sono di seguito elencati:

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 94 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Comune	Strumento di pianificazione urbanistica
Collesalveti	Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 176 del 28/11/2005; Regolamento urbanistico approvato con Delibera di CC n. 20 del 08/04/2009.
Fauglia	Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 26 del 26/07/2003; Regolamento urbanistico approvato con Delibera di CC n. 45 del 15/12/2005.
Rosignano Marittimo	Regolamento urbanistico approvato con Delibera di CC n. 162 del 17/11/2008.
Santa Luce	PRG approvato con Delibera di GR n. 4356 del 13/11/1995.
Castellina Marittima	Piano Strutturale Coordinato approvato il 10/12/2007; Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 2 del 22/02/2008.
Cecina	Piano Strutturale approvato con Delibera di CC n. 38 del 09/03/2004; Regolamento Urbanistico approvato con Delibera di CC del 28/02/2007.
Riparbella	Piano Strutturale Coordinato approvato il 10/12/2007; Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 35 del 28/11/2008.
Bibbona	Piano Strutturale approvato con Delibera di CC n. 48 del 29/06/2001.
Castagneto Carducci	Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 38 del 21/06/2007; Regolamento urbanistico approvato con Delibera di CC n. 2 del 27/01/2009.
San Vincenzo	Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 76 del 05/08/2015; (Variante gestionale del RU del settembre 2005, NTA giugno 2006).
Campiglia Marittima	Piano strutturale d'area della Val di Cornia approvato con Delibera di GE n. 17 del 23/03/2007; PRG 95 approvato con Delibera di CC n. 354 del 13/11/1996 Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 37 del 26/03/2007.
Piombino	PRG 94 approvato con atto del CRT n. 254 del 16/7/1997 (NTA aggiornate al 14.10.2005); Piano strutturale approvato con Delibera di CC n. 52 del 09/05/2007.

Coerenza con il progetto

Per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione urbanistica, le interferenze tra i tracciati in oggetto e in zonizzazioni diverse dalle aree destinate alle pratiche agricole o a valenza ambientale e/o paesaggistica (quest'ultime trattate già ai livelli di pianificazione e tutela sovraordinati), si registrano in corrispondenza dei tratti illustrati in seguito.

Comune di Bibbona

La linea principale in progetto attraversa per un breve tratto pari a circa 30 m, dal km 45,960 al km 45,990, un'area a prevalente funzione produttiva ricadente all'interno dell'UTOE "1.C.3 - Insediamenti localizzati delle attività" come identificata dal RU vigente.

Le NTA del RU all'art. 40 prevedono, "...oltre alle nuove costruzioni, al fine di garantire la qualità e l'efficienza dell'insediamento, il riordino e la riqualificazione

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 95 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

urbanistica dell'esistente, con l'obiettivo prioritario del reperimento degli standard urbanistici, dei servizi di base e l'inserimento di nuove funzioni". Inoltre, l'art. 40 c.6 ammette la realizzazione di "...strutture di proprietà comunale o di interesse generale (attrezzature tecnologiche, servizi)".

In considerazione del fatto che l'interferenza dell'opera in progetto si localizza in un tratto del tutto marginale dell'area sopraccitata e che le NTA non pongono particolari vincoli ostativi alla realizzazione della stessa, si ritiene l'intervento compatibile con il disposto del Regolamento.

Comune di Campiglia Marittima

La linea principale in progetto attraversa per un breve tratto pari a circa 65 m, dal km 78,810 al km 78,875, un'area agricola produttiva E1 ricadente all'interno dell'UTOE 8 "Riconversione urbana" come identificata dal RU.

L'art. 76 delle NTA riconosce a tali aree "...un ruolo di integrazione funzionale e sociale con le strutture urbane..." e persegue "...nelle sottozone ove prevalgono le capacità produttive dei suoli, la tutela e la salvaguardia dei valori rurali. Ai fini di detti obiettivi sono promosse le attività agricole esercitate dall'uomo a condizione che sia garantita la sostenibilità delle azioni di trasformazione del paesaggio rurale. Qualunque utilizzazione del territorio rurale deve garantire la salvaguardia della biodiversità; L'utilizzazione del paesaggio rurale, inoltre, deve rispettare le regole per la salvaguardia da fenomeni di frana, smottamento, alluvione, ristagno, esondazione.".

L'intervento, in virtù di quanto riportato nel sopraccitato articolo delle NTA, risulta compatibile con tale area non comportando alcuna trasformazione dell'uso del suolo e inoltre, si evidenzia che la nuova infrastruttura è posta in stretto parallelismo con il gasdotto esistente.

4.5 Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) e Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI)

Ai sensi del DLgs n. 152 del 03.04.2006, dal 17 febbraio 2017 risultano sopresse le singole Autorità di Bacino ex L n. 183 del 1989 ed i relativi organi di gestione, sostituite dalle Autorità Distrettuali, nel caso specifico l'Autorità di bacino del Fiume Arno è confluita nell'*Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale*.

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani, il Piano stralcio Assetto Idrogeologico (PAI) 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 (PGRA) del Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale approvato con DPCM del 26 Ottobre 2016 e pubblicato con Gazzetta Ufficiale n. 28 del 03.02.2017.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 96 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Coerenza con il progetto

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".

La norma principale su cui è impostata tutta la disciplina del PGRA non pone particolari restrizioni all'attraversamento di queste aree, infatti, la norma 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.

Per quanto riguarda il pericolo da frana, dall'analisi della cartografia del PAI del distretto Appennino Settentrionale, risulta che il metanodotto DN 750 (30") in progetto attraversa, in corrispondenza di un tratto con tecnologia di posa trenchless, un'area potenzialmente instabile definita con una classe di pericolosità elevata P3, per una lunghezza di soli 0,045 km. In tali ambiti non si prevede la realizzazione di punti di linea.

La metodologia di posa prevista da progetto (trenchless) in corrispondenza del dissesto cartografato, esclude ogni interferenza diretta con esso e, pertanto, non modifica le condizioni di pericolosità definite per tale area.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 97 di 153

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

5 CARATTERISTICHE DIMENSIONALI E FUNZIONALI DEL PROGETTO

Linee

L'opera in progetto si articola in una serie di interventi, il principale dei quali riguarda la posa della nuova condotta con partenza dall'area impiantistica esistente, PLRP Livorno interconnessione 880/B Mortaiolo, posta nel territorio del Comune di Collesalveti (LI) e punto di arrivo nell'area impiantistica PLRP Piombino interconnessione nel Comune di Piombino (LI).

Di seguito si riportano, in sintesi, gli interventi in progetto e in dismissione con le principali caratteristiche e i comuni attraversati (vedi Tabb. 5/A e 5/B).

Tab. 5/A: Linea principale e linee secondarie in progetto

Denominazione metanodotto	DN	DP (bar)	Lunghezza (km)	Impianti
Linea principale				
Rifacimento met. Livorno-Piombino	750	75	84,240	n. 18 PIL, n. 2 PIDI, n. 1 HPRS, n. 2 PLRP
Linee secondarie				
Ricollegamento All.to 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,785	-
Variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,080	-
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano	250	75	0,820	n. 1 PIDA, n. 1 PIDA
Rifacimento All.to Solvay Rosignano	150	75	0,065	-
Rifacimento All.to Solvay Chimica	150	75	0,055	-
Rifacimento All.to Comune di Rosignano	100	75	0,025	n. 1 PIDA
Rifacimento All.to Tirrenomet	100	75	0,770	n. 1 PIDA, n. 1 PIDS

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 98 di 153
				Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 5/B: Linee secondarie in dismissione

Denominazione metanodotto	DN	MOP (bar)	Lunghezza (km)	Impianti
Linee secondarie				
All.to Solvay di Rosignano	250	70	3,290	n. 2 PIL, n. 1 PIDA
Dismissione associata a variante per inserimento PIDI su met. 4160603 Rosen Rosignano	400	75	0,080	-
Met. All.to TirrenoMet	100	75	0,675	n. 1 PIDS, n. 1 PIDA
All.to Comune di Rosignano	100	75	0,015	-

Impianti e punti di linea

Il progetto prevede la realizzazione di punti di intercettazione, di punti di lancio e ricevimento pig e di impianti di riduzione della pressione.

Punti di intercettazione

In accordo alla normativa vigente (D.M. 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.

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 linea (PIL) e dei punti di intercettazione di derivazione importante (PIDI), anche un fabbricato in muratura.

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 sia

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 99 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

possibile soddisfare questo criterio, si cerca di utilizzare l'esistente rete di viabilità minore realizzando, se necessario, opere di adeguamento consistenti principalmente nella ripulitura e nel miglioramento del sedime carrabile attraverso il ricarica 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 (vedi foto 5/A).



Foto 5/A: Punto di lancio e ricevimento pig

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

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 100 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

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).

Il progetto prevede la realizzazione di questa tipologia di impianto in prossimità del punto di linea PIL n. 19 nel comune di Campiglia Marittima.

Tutti gli impianti ed i punti di linea (vedi Tab. 5/C) 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 30 cm.

Tab. 5/C: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto

Prog. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m ²)	Sup. con mascher. (m ²)	Strada di accesso (m)
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), in progetto						
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	P. 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	Casa 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		P. Pianetto	PIL n. 14	335	590	190
61,495		P. Averardo	PIL n. 15	335	590	-
65,935	San Vincenzo	P. Santa Rosa	PIL n. 16	335	590	50
66,900		P. San Bernardo	PIL n. 17	335	590	180

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 101 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 5/C: Ubicazione degli impianti e dei punti di linea in progetto (seguito)

Prog. (km)	Comune	Località	Impianto	Sup. (m ²)	Sup. con mascher. (m ²)	Strada di accesso (m)
Rifacimento met. Livorno-Piombino DN 750 (30"), in progetto						
75,170	Campiglia Marittima	P. Preselle	PIL n. 18	335	590	20
75,585		P. Amma Grazia	PIDI n. 19+HPRS	2800	3260	-
77,520		P. Lavoriere	PIL n. 20	335	590	30
84,240	Piombino	Vignarca	PLRP	1100	1405	-
Nuova Derivazione dal gasdotto 4160603 Rosen Rosignano DN 250 (10"), in progetto						
0,000	Rosignano	P. degli Argini	PIDI n. 1	160	350	-
0,820	Marittimo	Via Rosignano	PIDA n. 2	75	215	-
Rifacimento All.to Tirrenomet DN 100 (4"), in progetto						
0,000	Rosignano	Via Rosignano	PIDS n. 1(°)	-	-	-
0,770	Marittimo	Le Fontanelle	PIDA n. 2	60	190	-
Rifacimento All.to Comune di Rosignano DN 100 (4"), in progetto						
0,000		Via Rosignano	PIDA	60	150	-

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

Fasi operative

La realizzazione dell'opera prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative.

Realizzazione della nuova condotta

Realizzazione di infrastrutture provvisorie (piazzole e strade di accesso)

Con il termine di "infrastrutture provvisorie" s'intendono le piazzole di stoccaggio per l'accatastamento delle tubazioni (contraddistinte sulle tavole grafiche dalla lettera C), della raccorderia, ecc. (vedi foto 5/B).

Le piazzole saranno, generalmente, realizzate a ridosso di strade percorribili dai mezzi adibiti al trasporto dei materiali. La realizzazione delle stesse, previo scotico e accantonamento dell'humus superficiale, consiste essenzialmente nel livellamento del terreno.

Si eseguiranno, ove non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Tutte le piazzole sono collocate in corrispondenza di superfici prative o a destinazione agricola.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 102 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/B: Esempio di piazzola di accatastamento tubazioni

Apertura dell'area di passaggio (o fascia di lavoro)

Lo svolgimento delle varie fasi operative e cantieristiche relative alla costruzione del metanodotto richiede l'apertura di un'area di passaggio (vedi foto 5/C), che deve essere per quanto possibile continua e di larghezza tale da garantire la massima sicurezza nei lavori ed il transito dei mezzi di servizio e di soccorso.

L'apertura dell'area di passaggio è realizzata con mezzi cingolati, quali ruspe, escavatori e pale caricatori, ecc.

Nelle aree occupate da boschi, vegetazione ripariale e colture arboree (vigneti, frutteti, ecc.), l'apertura dell'area di passaggio comporterà il taglio delle piante, da eseguirsi al piede dell'albero secondo la corretta applicazione delle tecniche selvicolturali, e la rimozione delle ceppaie.

Nelle aree agricole sarà garantita la continuità funzionale di eventuali opere di irrigazione e drenaggio ed in presenza di colture arboree si provvederà, ove necessario, all'ancoraggio provvisorio delle stesse.

In questa fase si opererà anche lo spostamento di pali di linee elettriche e/o telefoniche ricadenti nella fascia di lavoro.

Contestualmente all'apertura dell'area di passaggio sarà eseguito, ove presente, la salvaguardia dello strato umico superficiale che, accantonato con adeguata protezione al margine della fascia di lavoro, sarà riposizionato nella sede originaria durante la fase dei ripristini.

In questa fase verranno realizzate talune opere provvisorie, come tombini, guadi o quanto altro serve per garantire il deflusso naturale delle acque.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 103 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/C: Apertura dell'area di passaggio

L'area di passaggio per la messa in opera delle nuove condotte avrà una larghezza L, che sarà generalmente ripartita in due fasce funzionali distinte (vedi Fig. 5/A):

- una fascia laterale continua, di larghezza A, per il deposito del materiale di scavo della trincea;
- una fascia di larghezza B per consentire:
 - l'assiemaggio della condotta;
 - il passaggio dei mezzi occorrenti per l'assiemaggio, il sollevamento e la posa della condotta e per il transito dei mezzi adibiti al trasporto del personale, dei rifornimenti e dei materiali e per il soccorso.

In tratti caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto) tale larghezza potrà, per tratti limitati, essere ridotta rinunciando alla possibilità di transito con sorpasso dei mezzi operativi e di soccorso.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 104 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

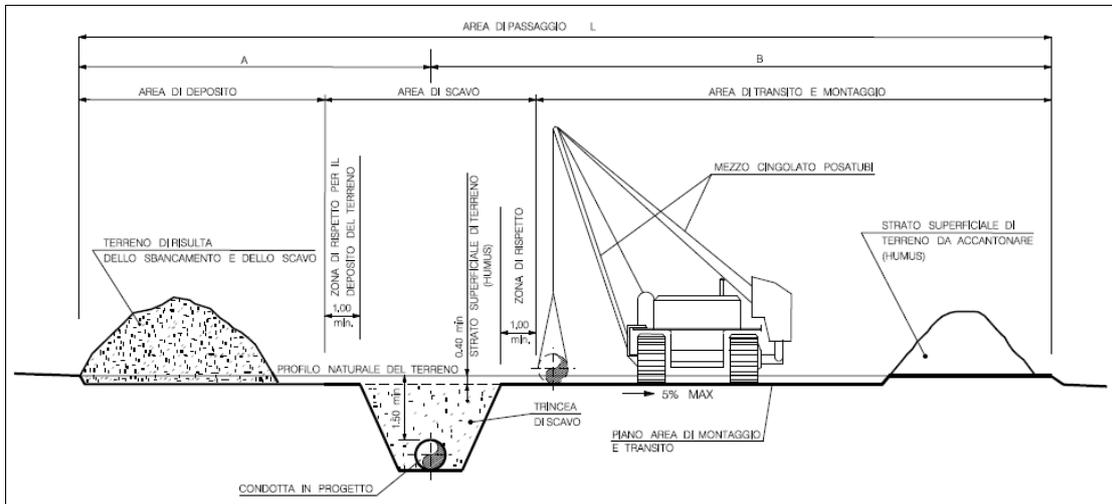


Fig. 25A: Schema dell'area di passaggio

Di seguito si riportano le larghezze dell'area di passaggio normale (vedi tab. 5/D) e ridotta (vedi tab. 5/E) relativamente alla condotta principale e alle linee secondarie in progetto.

Tab. 5/D: Area di passaggio normale per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio normale		
	A (m)	B (m)	L (m)
750 (30")	10	14	24
400 (16")	8	11	19
250 (10")	7	9	16
150 (6")	6	8	14
100 (4")	6	8	14

Tab. 5/E: Area di passaggio ridotta per le condotte in progetto

DN	Area di passaggio ridotta		
	A (m)	B (m)	L (m)
750 (30")	8	12	20
400 (16")	6	10	16
250 (10")	5	9	14
150 (6")	4	8	12
100 (4")	4	8	12

L'accessibilità all'area di passaggio è normalmente assicurata dalla viabilità ordinaria, che, durante l'esecuzione dell'opera, subirà unicamente un aumento del traffico dovuto ai soli mezzi dei servizi logistici.

I mezzi adibiti alla costruzione, invece, utilizzeranno l'area di passaggio messa a disposizione per la realizzazione dell'opera.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 105 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Oltre alle arterie statali e provinciali, l'accessibilità al tracciato è assicurata dalla esistente viabilità secondaria costituita da strade comunali, vicinali e forestali, spesso in terra battuta, che trova origine dalla citata rete viaria.

L'accesso dei mezzi al tracciato richiederà la realizzazione di opere di adeguamento di tali infrastrutture, consistenti principalmente nella ripulitura ed adeguamento del sedime carrabile e nella sistemazione delle canalette di regimazione delle acque meteoriche.

Per permettere l'accesso all'area di passaggio o la continuità lungo la stessa, in corrispondenza di alcuni tratti particolari si prevede, inoltre, l'apertura di piste temporanee di passaggio di ridotte dimensioni, tracciate in modo da sfruttare il più possibile l'esistente rete di viabilità campestre. Al termine dei lavori per la costruzione dell'opera, le aree utilizzate saranno ripristinate alle condizioni preesistenti.

Sfilamento dei tubi lungo l'area di passaggio

L'attività consiste nel trasporto dei tubi dalle aree di deposito ed al loro posizionamento lungo la fascia di lavoro, predisponendoli testa a testa per la successiva fase di saldatura (vedi Foto 5/D).

Per queste operazioni, saranno utilizzati mezzi cingolati o gommati, adatti al trasporto delle tubazioni.



Foto 5/D: Sfilamento tubazioni

Saldatura di linea

I tubi saranno collegati mediante saldatura ad arco elettrico impiegando motosaldatrici a filo continuo, in accordo con la norma UNI EN 1594.

L'accoppiamento sarà eseguito mediante accostamento di testa di due tubi, in modo da formare, ripetendo l'operazione più volte, un tratto di condotta (vedi foto 5/E e 5/F).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 106 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

I tratti di tubazioni saldati saranno temporaneamente disposti parallelamente alla traccia dello scavo, appoggiandoli su appositi sostegni in legno per evitare il danneggiamento del rivestimento esterno.

I mezzi utilizzati in questa fase saranno essenzialmente trattori posatubi, motosaldatrici e compressori ad aria.



Foto 5/E: Esempio di saldatura manuale



Foto 5/F: Esempio di saldatura automatica

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 107 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Le saldature saranno tutte sottoposte a controlli non distruttivi mediante l'utilizzo di tecniche radiografiche o ad ultrasuoni prima del loro rivestimento e quindi della posa della condotta all'interno dello scavo.

Le singole saldature verranno accettate se rispondenti ai parametri imposti dalla normativa vigente.

Scavo della trincea

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia). Le caratteristiche dimensionali medie della trincea sono di seguito riportate (vedi Fig. 5/B).

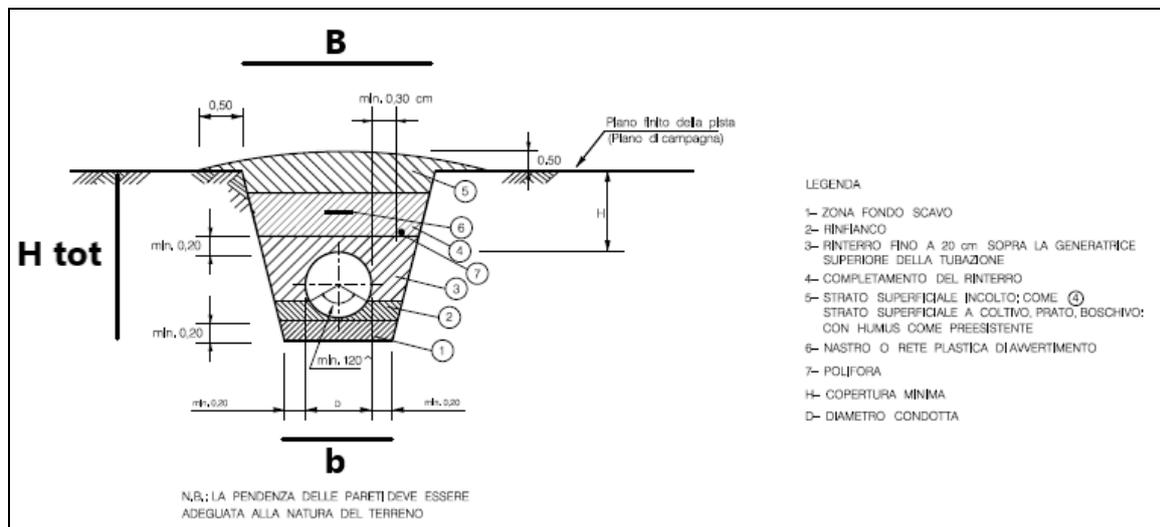


Fig. 5/B: schema tipo della sezione di scavo, senza considerare lo scotico di 0,3 m (posa della tubazione DN 750 (30") - (b = 1,1 m; B = 4,0 m; H tot = 2,45 m)

Il materiale di risulta dello scavo sarà depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, per essere riutilizzato in fase di rinterro della condotta (vedi foto 5/G). Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato, nella fase di apertura dell'area di passaggio.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 108 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/G: Scavo della trincea

Rivestimento dei giunti

Al fine di realizzare la continuità del rivestimento in polietilene, costituente la protezione passiva della condotta, si procederà a rivestire i giunti di saldatura con apposite fasce termorestringenti (o resine termoindurenti epossidiche). Le superfici da rivestire devono essere preventivamente liberate da ogni eventuale presenza di sostanze grasse od oleose, terra e fango e successivamente pulite per proiezione di abrasivi su tutta l'area da rivestire, comprendendo il rivestimento adiacente al giunto di saldatura.

Il rivestimento della condotta sarà quindi interamente controllato con l'utilizzo di un'apposita apparecchiatura a scintillio (holiday detector) e, se necessario, saranno eseguite le riparazioni con l'applicazione di mastice e pezze protettive previste dalle specifiche.

Posa della condotta

Ultimata la verifica della perfetta integrità del rivestimento, la condotta saldata sarà sollevata e posata nello scavo (vedi foto 5/H e 5/I) con l'impiego di trattori posatubi (sideboom).

Nel caso in cui il fondo dello scavo presenti asperità tali da poter compromettere l'integrità del rivestimento, sarà realizzato un letto di posa con materiale inerte (sabbia, ecc.).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 109 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/H: Posa della condotta (esempio di condotta con diametro superiore alla linea in progetto)



Foto 5/I: Tratto di condotta posata, si nota l'accantonamento dello strato humico separato dal materiale di scavo della trincea

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 110 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Rinterro della condotta

La condotta posata sarà ricoperta con il materiale di risulta di buona qualità (vedi Foto 5/L) accantonato lungo la pista di lavoro all'atto dello scavo della trincea, rispettando la configurazione stratigrafica preesistente (in accordo alla vigente normativa in materia di terre e rocce da scavo).

Le operazioni saranno condotte in due fasi:

- pre-rinterro con materiale di buona qualità che consente, a rinterro parziale, la posa di una polifora costituita da tre tubi in PEAD e del nastro di avvertimento per segnalare la presenza della tubazione in gas. Al di sopra dello strato di 20 cm di ricoprimento della condotta, verrà posato il tubo contenente il cavo a fibra ottica che sarà a sua volta ricoperto da uno strato di materiale fino ad un'altezza di 10 cm, sul quale verrà posato il nastro di segnalazione;
- ultimazione del rinterro fino al completo riempimento della trincea di scavo.



Foto 5/L: Rinterro della condotta

A conclusione delle operazioni di rinterro si provvederà a ridistribuire sulla superficie il terreno vegetale accantonato (vedi foto 5/M).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana	REL-AMB-E-03011		
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 111 di 153	Rev. 0	

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/M: Distribuzione dello strato humico superficiale

Realizzazione degli attraversamenti

Gli attraversamenti di corsi d'acqua e delle infrastrutture sono realizzati con piccoli cantieri, che operano contestualmente all'avanzamento della linea.

I mezzi utilizzati sono scelti in relazione all'importanza dell'attraversamento stesso. Le macchine operatrici fondamentali (trattori posatubi ed escavatori) sono sempre presenti ed a volte coadiuvate da mezzi particolari, quali spingitubo, trivelle, ecc. 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 tramite scavo a cielo aperto;
- attraversamenti realizzati in sotterraneo.

A loro volta questi ultimi si differenziano per l'impiego di procedimenti:

- senza controllo direzionale:
 - o trivellazione spingitubo;
- con controllo direzionale (normalmente denominati trenchless):
 - o trivellazione orizzontale controllata (TOC);
 - o microtunnel.

Gli attraversamenti devono essere realizzati in modo tale da non causare danno o rendere pericoloso l'utilizzo di ogni struttura attraversata. Per alcuni di essi devono essere previsti degli accorgimenti al fine di dimostrare il pieno adempimento a criteri di sicurezza, come l'impiego di manufatti di protezione quali:

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 112 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

- cunicolo, manufatto chiuso in muratura o in calcestruzzo;
- tubo di protezione, manufatto chiuso costituito da tubo in acciaio.

Attraversamenti privi di tubo di protezione

Sono realizzati, per mezzo di scavo a cielo aperto, in corrispondenza di corsi d'acqua, di strade comunali e campestri.

In corrispondenza di corsi d'acqua, questa tecnica prevede lo scavo in alveo mediante escavatori o drag-line per la formazione della trincea in cui vengono varate le condotte, e a posa ultimata il rinterro e il ripristino dell'area, analogamente a quanto avviene per il resto della linea.

Per gli attraversamenti dei corsi d'acqua più importanti si procede normalmente alla preparazione fuori opera del cosiddetto "cavallo", che consiste nel piegare e quindi saldare le barre secondo la configurazione geometrica di progetto. Il "cavallo" viene poi posato nella trincea appositamente predisposta e quindi rinterrato.

In caso di presenza d'acqua in alveo, durante le fasi operative si provvederà all'esecuzione di bypass provvisori del flusso idrico. Questi verranno realizzati tramite la posa di alcune tubazioni nell'alveo del corso d'acqua, con diametro e lunghezza adeguati a garantire il regolare deflusso dell'intera portata. Successivamente, realizzato il bypass, si procederà all'esecuzione dello scavo per la posa del cavallo preassemblato tramite l'impiego di trattori posatubi (vedi Fig. 5/C e Fig. 5/D).

Gli attraversamenti con scavo a cielo aperto dei corsi d'acqua con sezioni idrauliche di rilievo vengono sempre programmati nei periodi di magra per facilitare le operazioni di posa della tubazione.

Non sono comunque mai previste deviazioni dell'alveo o interruzioni del flusso durante

l'esecuzione dei lavori. In nessun caso la realizzazione dell'opera comporterà una diminuzione della sezione idraulica non determinando quindi variazioni sulle caratteristiche di deflusso delle acque al verificarsi dei fenomeni di piena.

La tubazione, inoltre, in corrispondenza della sezione dell'attraversamento, al fine di garantire la sicurezza della condotta, sarà opportunamente collocata ad una maggiore profondità, garantendo una copertura minima pari a 2,5–3,0 m dal punto più depresso dell'alveo di magra.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 113 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

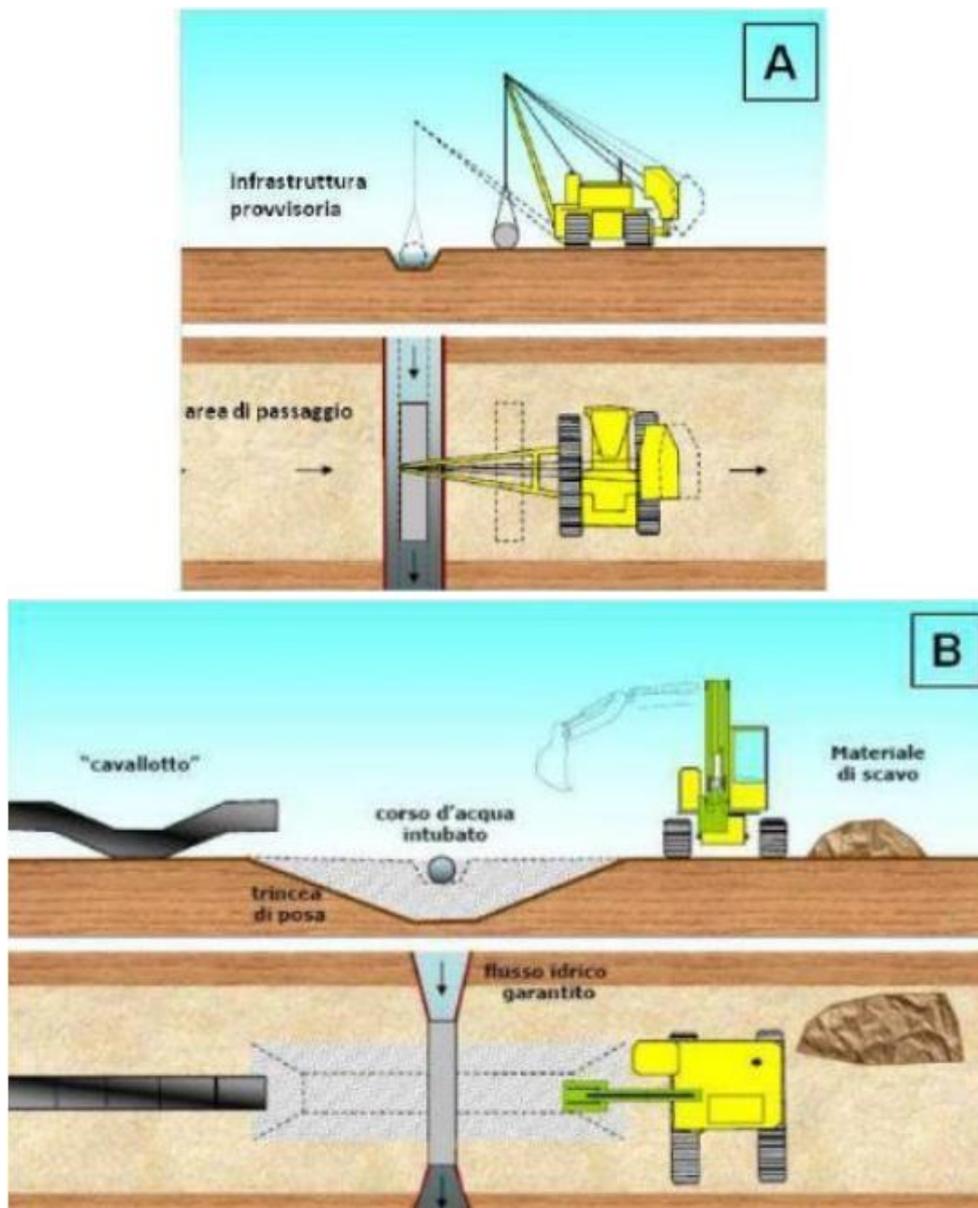


Fig. 5/C: Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:
A. Posa del by-pass per l'incanalamento del corso d'acqua;
B. Scavo della trincea di posa a cavallo del tratto canalizzato.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 114 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

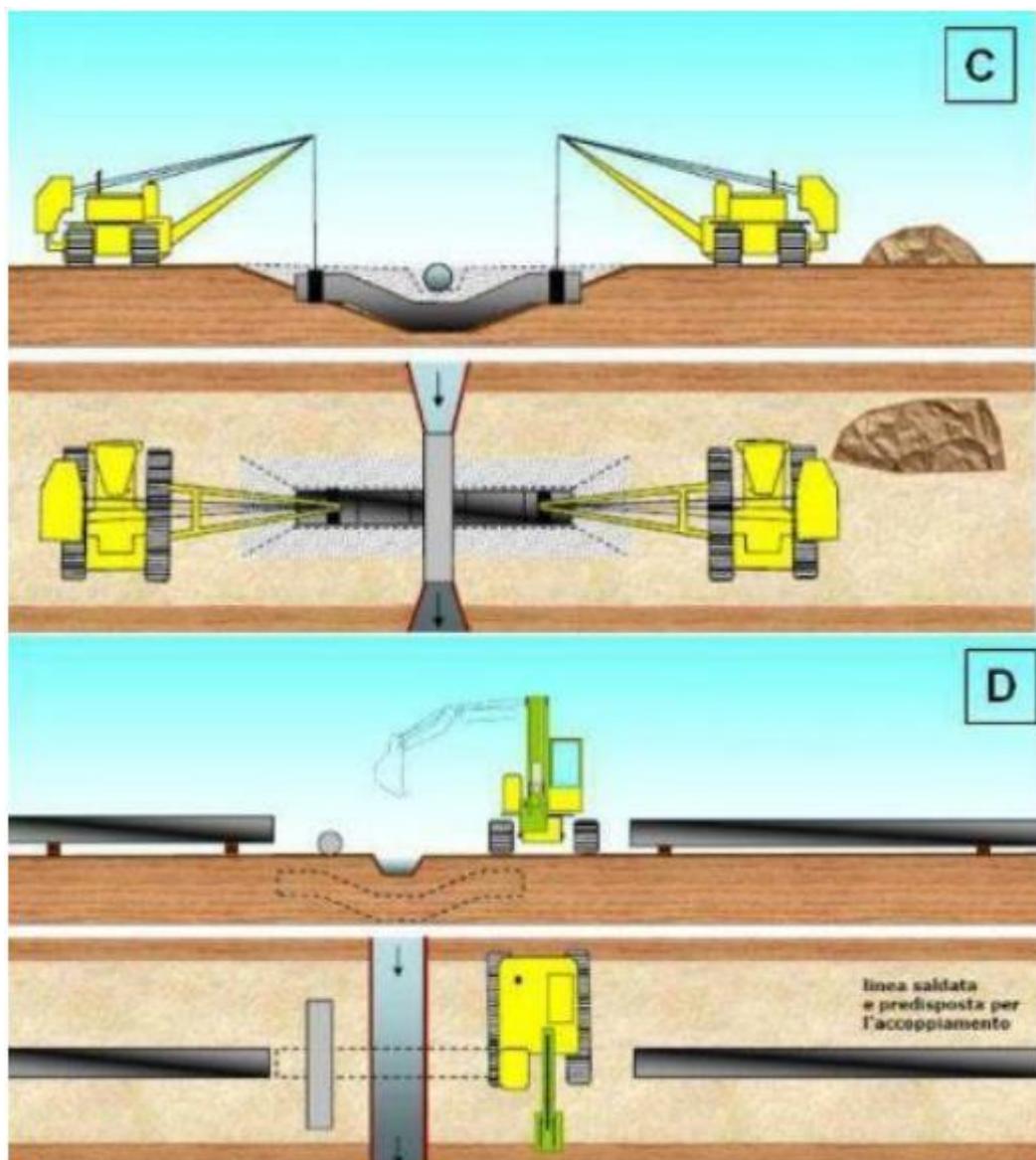


Fig. 5/D: Sezione tipo di un by-pass provvisorio del flusso idrico:
C. Posa del “cavallotto” preformato all’interno della trincea di posa;
D. Tombamento dello scavo, rimozione del by-pass e ripristino dell’alveo.

Come descritto nei successivi paragrafi, in presenza di particolari situazioni, legate all’ampiezza dell’alveo, alla portata, alla presenza di habitat particolarmente sensibili o di canali rivestiti in cemento, generalmente si opta per l’adozione di trivellazioni spingitubo o di tecnologie trenchless, quali TOC o microtunnel.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 115 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Attraversamenti con tubo di protezione - spingitubo

Gli attraversamenti di ferrovie, strade statali, strade provinciali, di particolari servizi interrati (collettori fognari, ecc.) e, in alcuni casi, di collettori in cls sono realizzati, in accordo alla normativa vigente, con tubo di protezione.

Il tubo di protezione è verniciato internamente e rivestito, all'esterno, con polietilene applicato a caldo in fabbrica dello spessore minimo di 3 mm.

Qualora si operi con scavo a cielo aperto, la messa in opera del tubo di protezione avviene, analogamente ai normali tratti di linea, mediante le operazioni di scavo, posa e rinterro della tubazione.

Qualora si operi con trivella spingitubo (vedi Foto 5/N), la messa in opera del tubo di protezione comporta le seguenti operazioni:

- scavo del pozzo di spinta;
- impostazione dei macchinari e verifiche topografiche;
- esecuzione della trivellazione mediante l'avanzamento del tubo di protezione, spinto da martinetti idraulici, al cui interno agisce solidale la trivella dotata di coclee per lo smarino del materiale di scavo.

In entrambi i casi, contemporaneamente alla messa in opera del tubo di protezione, si procede, fuori opera, alla preparazione del cosiddetto "sigaro". Questo è costituito dal tubo di linea a spessore maggiorato, cui si applicano alcuni collari distanziatori che facilitano le operazioni di inserimento e garantiscono nel tempo un adeguato isolamento elettrico della condotta. Il "sigaro" viene poi inserito nel tubo di protezione e collegato alla linea.

Una volta completate le operazioni di inserimento, alle estremità del tubo di protezione saranno applicati i tappi di chiusura con fasce termorestringenti.

In corrispondenza di una o di entrambe le estremità del tubo di protezione, in relazione alla lunghezza dell'attraversamento ed al tipo di servizio attraversato, è collegato uno sfiato (vedi Foto 5/O). Lo sfiato, munito di una presa per la verifica di eventuali fughe di gas e di un apparecchio tagliafiamma, è realizzato utilizzando un tubo di acciaio DN 80 (3") con spessore di 2,90 mm. La presa è applicata a 1,50 m circa dal suolo, l'apparecchio tagliafiamma è posto all'estremità del tubo di sfiato, ad un'altezza massima pari a 2,50 m. In corrispondenza degli sfiati, sono posizionate piantane alle cui estremità sono sistemate le cassette contenenti i punti di misura della protezione catodica.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 116 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

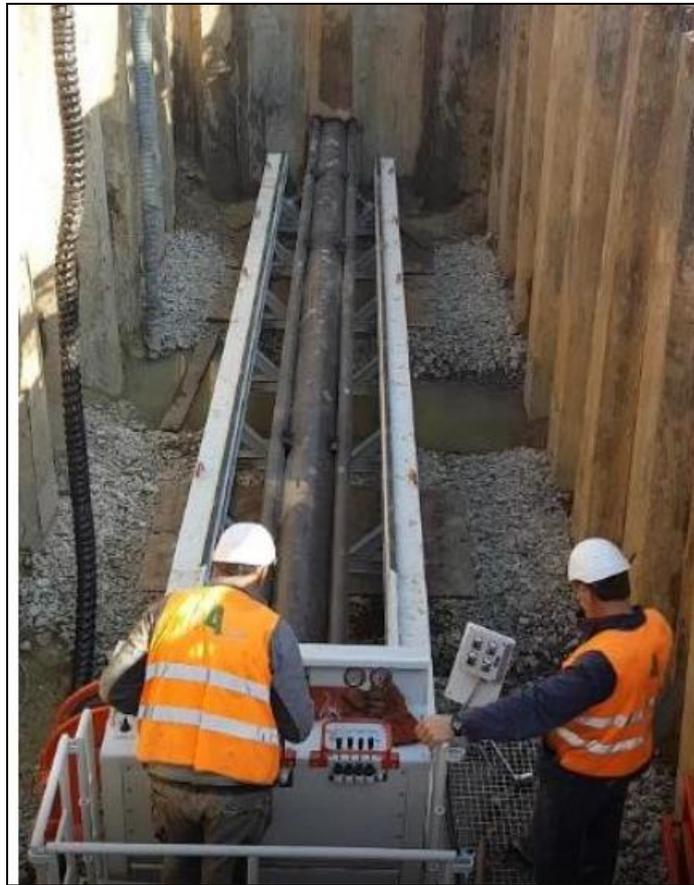


Foto 5/N: Trivellazione con spingitubo

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 117 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Foto 5/O: Sfiato

Per superare particolari elementi morfologici, infrastrutture, corsi d'acqua rilevanti, o colture agricole di pregio, saranno adottate soluzioni in sotterraneo (denominate convenzionalmente "trenchless"), con l'utilizzo di metodologie di scavo diversificate in:

- Trivellazioni orizzontali controllate (TOC)
- Microtunnel

Trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Il procedimento della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC) è un miglioramento della tecnologia e dei metodi sviluppati per la perforazione direzionale di pozzi petroliferi. La differenza principale consiste nel fatto che, al posto dell'albero verticale e del blocco di fine corsa, l'impianto è costituito da una rampa inclinata sulla quale trasla un carrello mobile, che provvede alla rotazione, alla spinta, alla tensione e all'immissione dei fanghi necessari alla perforazione. Questi ultimi sono dati essenzialmente da una miscela di acqua e bentonite. Tale miscela è atta a conferire al fango la densità necessaria a mantenere in sospensione i materiali di risulta della trivellazione; inoltre, penetrando nel terreno circostante il foro

	PROGETTISTA 	UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana	REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 118 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

(specialmente nei terreni sciolti), ne migliora la struttura conferendo una maggiore stabilità alle pareti.

Il procedimento seguito con questa tecnica consta di tre fasi (vedi Fig. 5/E):

- realizzazione del foro pilota;
- alesatura del foro;
- tiro – posa della condotta.

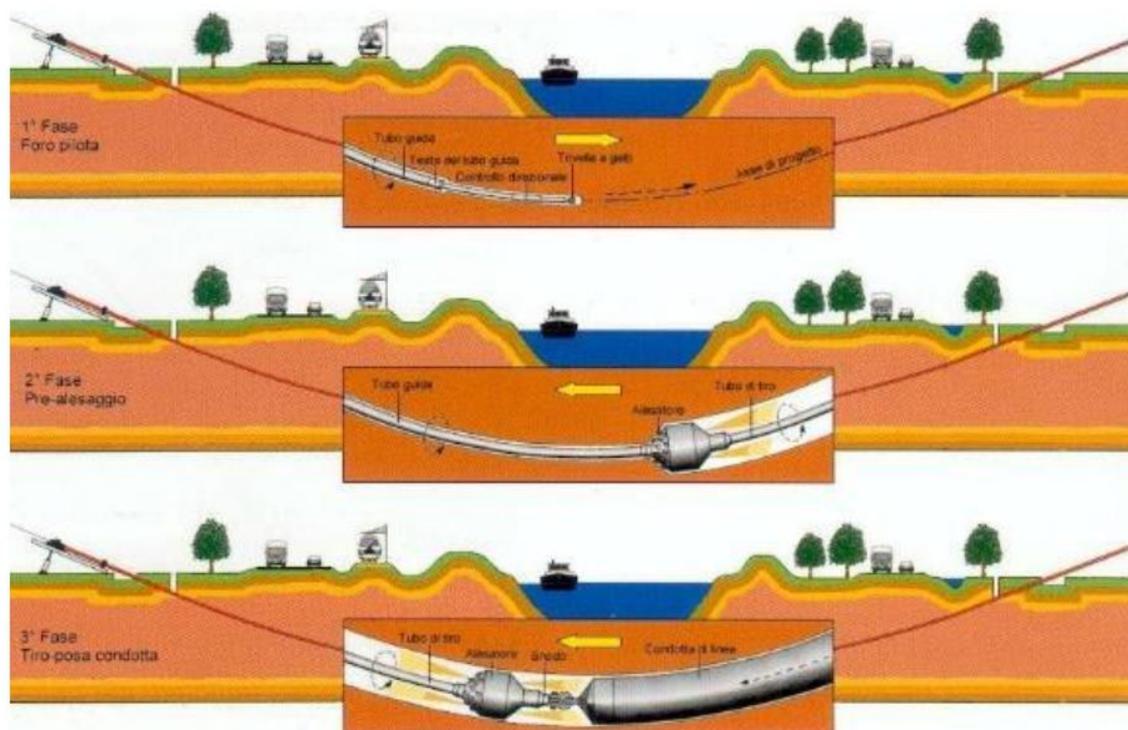


Fig. 5/E – TOC - Fasi principali di lavoro

Esecuzione del foro pilota e controllo direzionale

Il foro pilota viene realizzato facendo avanzare la batteria di aste pilota con in testa una lancia a getti di fango bentonitico che consente il taglio del terreno (jetting). Nelle fasi di esecuzione del foro pilota, così come nelle successive fasi di alesaggio e varo della condotta, sarà previsto il monitoraggio in continuo della pressione del fango di perforazione al fine di eliminare ogni possibile interferenza tra le operazioni di trivellazione ed il sistema fisico circostante.

Al fine di minimizzare le interferenze con l'ambiente esterno e con le falde acquifere (a carattere esclusivamente fisico e comunque di entità molto limitata) si prevederà l'utilizzo di miscele bentonitiche (fango di perforazione) additivate con polimeri biodegradabili con alto potere coesivo ed alta fluidità con caratteristiche di riduttori di

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 119 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

filtrato.

Questi accorgimenti consentiranno la saturazione di eventuali microfessurazioni che dovessero formarsi nell'intorno dell'asse di trivellazione, garantendo che durante l'esecuzione dell'attraversamento non si verifichi la formazione di vie preferenziali di filtrazione lungo l'asse di trivellazione.

I cambi di direzione necessari sono ottenuti ruotando le aste di perforazione in modo tale che la direzione della deviazione coincida con quella desiderata (asse trivellazione).

Il tracciato del foro pilota sarà controllato durante la trivellazione da frequenti letture dell'inclinazione e dell'azimut all'estremità della testa di perforazione.

Periodicamente durante la trivellazione del foro pilota, un tubo guida verrà fatto ruotare ed avanzare in modo concentrico sopra l'asta di perforazione pilota. Il tubo guida eviterà il bloccaggio dell'asta pilota, ridurrà gli attriti permettendo di orientare senza difficoltà l'asta di perforazione, e faciliterà il trasposto verso la superficie dei materiali di scavo. Esso, inoltre, manterrà aperto il foro, nel caso di necessità di ritiro dell'asta pilota.

Il foro pilota sarà completato quando sia l'asta pilota che il tubo guida fuoriusciranno alla superficie sul lato opposto al Rig. L'asta pilota è quindi ritirata, lasciando il tubo guida lungo il profilo di progetto.

Alesaggio del foro e tiro-posa della condotta

In base ai riscontri ottenuti durante la perforazione del foro pilota ed in base alle caratteristiche dei terreni attraversati, verrà deciso se effettuare contemporaneamente l'alesaggio ed il tiro della condotta oppure eseguire ulteriore alesaggio. Questa fase consisterà nell'allargamento del foro pilota per mezzo di un alesatore. Tale operazione potrà essere eseguita prima del tiro-posa della condotta o contemporaneamente ad esso. Nel caso di prealesatura, la fresa ed i relativi accessori verranno fissati al tubo guida nel punto di uscita. Quindi la fresa verrà fatta ruotare e contemporaneamente tirata dal rig di perforazione, allargando in questo modo il foro pilota. Contestualmente all'avanzamento della testa fresante, dietro di essa verranno assemblate nuove aste di tubo guida per garantire la continuità di collegamento all'interno del foro.

Durante le fasi di trivellazione, di prealesatura e di tiro-posa, verrà impiegato del fango

bentonitico. Questo fango, opportunamente dosato in base al tipo di terreno, avrà molteplici funzioni quali ridurre gli attriti nelle fasi di scavo, trasportare alla superficie i materiali di scavo, mantenere aperto il foro, lubrificare la condotta nella fase di tiro-posa e garantirne il galleggiamento.

L'insieme del cantiere di perforazione è costituito dal rig vero e proprio, dall'unità di produzione dell'energia, dalla cabina di comando, dall'unità fanghi, dall'unità approvvigionamento idrico, dall'unità officina e ricambi, dalla trivella, dalle aste pilota, dalle aste di tubo guida, dalle attrezzature di alesaggio e tiro-posa e da una gru di servizio.

Tutte queste attrezzature saranno assemblate ed immagazzinate in container in modo da essere facilmente trasportabili su strada "in sagoma".

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 120 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Montaggio della condotta

Dal lato opposto a quello dove sarà posizionato il Rig verrà eseguito la prefabbricazione della colonna di varo (vedi Foto 5/P).

Ove le dimensioni del cantiere e le attrezzature a disposizione lo consentano, la colonna di varo verrà preferibilmente assemblata in un'unica soluzione per evitare tempi di arresto, per saldature ed operazioni di controllo e rivestimento dei giunti, durante la fase di tiro-posa.

A saldatura completata verranno eseguiti i controlli non distruttivi delle saldature (radiografie) e, successivamente, si provvederà al rivestimento dei giunti di saldatura con fasce termorestringenti apposite.

La colonna, prima del tiro-posa, verrà precollaudata idraulicamente.

Per l'esecuzione del tiro-posa verrà predisposta una linea di scorrimento della colonna (rulli, carrelli o sostentamento con mezzi d'opera).

Durante il varo, l'ingresso della condotta nel foro verrà facilitato, facendole assumere una catenaria predeterminata in base all'angolo d'ingresso nel terreno, al diametro ed al materiale della condotta; ciò permetterà di evitare sollecitazioni potenzialmente dannose sulla condotta da varare.

Al fine di ridurre al massimo le sollecitazioni indotte alla tubazione, durante la fase di tiro-posa, dovranno essere rigorosamente rispettati i valori di raggio minimo di curvatura elastica della tubazione.

Al termine dei lavori verrà redatto un elaborato riportante l'esatto posizionamento della condotta così come realmente posta in opera.



Foto 5/P - Esempio di operazione di varo della TOC

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 121 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Attraversamenti in microtunnel

La tecnologia di attraversamento tramite microtunnel si basa sull'avanzamento di uno scudo cilindrico, cui è applicato frontalmente un sistema di perforazione puntuale o a sezione piena; l'azione di avanzamento, coadiuvata dall'utilizzo di fanghi bentonitici, è esercitata da martinetti idraulici ubicati nella posizione di spinta, che agiscono sul tubo di rivestimento del tunnel.

I martinetti sono montati su di un telaio meccanico che viene posizionato contro un muro in c.a. costruito all'uopo all'interno del pozzo di spinta (si veda Fig. 5/F).

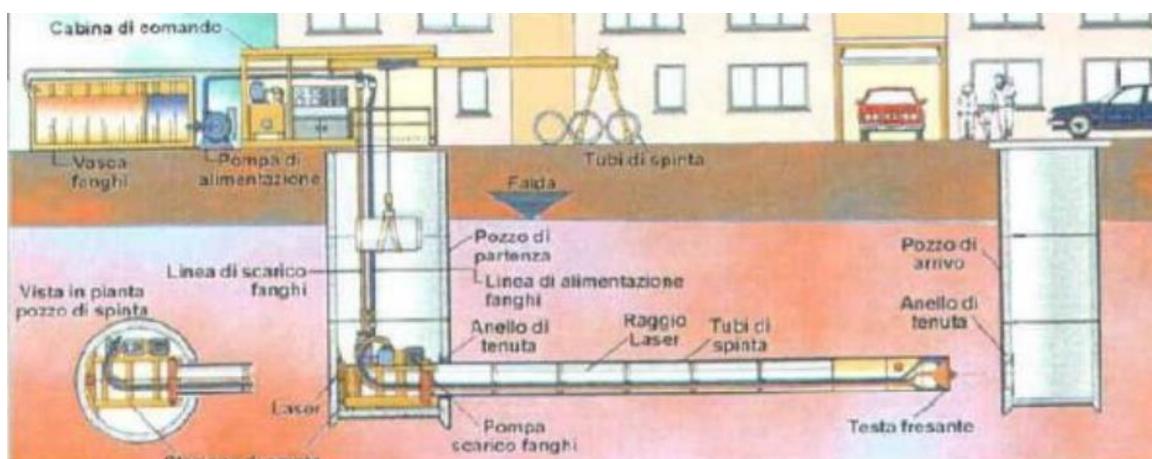


Fig. 5/F - Schema di perforazione

Le fasi operative per l'esecuzione di un microtunnel sono essenzialmente tre:

- *Realizzazione e predisposizione delle postazioni*

Alle due estremità del microtunnel sono realizzate due postazioni, l'una di spinta o di partenza, l'altra di arrivo o di ricevimento.

- *Scavo del microtunnel*

L'avanzamento della testa fresante è reso possibile tramite l'aggiunta progressiva di nuovi elementi tubolari in c.a. alla catenaria di spinta. Lo scavo è guidato da un sistema laser che consente di evidenziare tempestivamente gli eventuali errori di traiettoria.

- *Posa della condotta*

Questa fase prevede l'inserimento del tubo di linea nel microtunnel. Il varo della condotta potrà essere eseguito tirando o spingendo la tubazione.

L'ultima operazione riguarda il ripristino delle aree di lavoro allo stato originale.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 122 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

In Fig. 5/G è rappresentato il tipico schema di cantiere per l'installazione di un microtunnel. In esso trovano collocazione le attrezzature di perforazione costituite da:

- macchina perforatrice a testa scudata a controllo remoto. La macchina sarà dotata di testa ispezionabile in modo da provvedere al cambio di utensili e alla disgregazione di eventuali ostacoli imprevisti (tornanti, strati di conglomerato, manufatti, ecc.);
- sistema di controllo laser della direzione in continuo, con sistema idoneo per la realizzazione dei tratti curvilinei;
- sistema di smarino idraulico del terreno scavato;
- stazione di spinta/arrivo;
- sistema di disidratazione costituito in generale da un elemento dissabbiatore seguito da un ulteriore elemento che in base alla curva granulometrica dei terreni, dei volumi complessivi di fanghi prodotti e della disponibilità delle aree, consente di perfezionare la disidratazione del fango alimentato. In genere si tratta di uno dei seguenti elementi: bacini di sedimentazione, centrifughe, filtropresse;
- impianto di riciclaggio per il filtraggio e la dissabbiatura dei fanghi operativo per tutto il tempo della perforazione;
- aree dedicate allo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni e conci in c.a.

L'esatta organizzazione interna del cantiere sarà predisposta in fase di progetto esecutivo dei microtunnel.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 123 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011



Fig. 5/G - Schema tipo di un cantiere per l'installazione di un microtunnel



Foto 5/Q - Postazione di spinta

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 124 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Realizzazione dei punti e impianti di linea

La realizzazione dei punti e degli impianti di linea consiste nel montaggio delle valvole, dei relativi bypass e dei diversi apparati che li compongono (attuatori, apparecchiature di controllo, ecc.). Le valvole sono quindi messe in opera completamente interrate, ad esclusione dello stelo di manovra (apertura e chiusura della valvola).

L'area dell'impianto viene delimitata da una recinzione realizzata mediante 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 30 cm (vedi Foto 5/R).

L'ingresso all'impianto viene garantito da una strada di accesso predisposta a partire dalla viabilità esistente e completata in maniera definitiva al termine dei lavori di sistemazione della linea.

Gli impianti ed i punti di linea saranno realizzati con cantieri autonomi rispetto a quella della linea principale. La loro ubicazione lungo il tracciato è stata prevista in accordo alle normative vigenti come indicato nei tracciati di progetto.

Al termine dei lavori si procederà al collaudo ed al collegamento degli impianti alla linea.

Al termine dei lavori si procede al collaudo ed al collegamento dei sistemi alla linea.



Foto 5/R: Esempio di punto di linea

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 125 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta

A condotta completamente posata e collegata si procede al collaudo idraulico che è eseguito riempiendo la tubazione di acqua e pressurizzandola ad almeno 1,3 volte la pressione massima di esercizio, per una durata di 48 ore.

Le fasi di riempimento e svuotamento dell'acqua del collaudo idraulico sono eseguite utilizzando idonei dispositivi, comunemente denominati "pig", che vengono impiegati anche per operazioni di pulizia e messa in esercizio della condotta.

Queste attività sono svolte suddividendo la linea per tronchi di collaudo. Ad esito positivo dei collaudi idraulici e dopo aver svuotato l'acqua di riempimento, i vari tratti collaudati vengono collegati tra loro mediante saldatura controllata con sistemi non distruttivi.

Al termine delle operazioni di collaudo idraulico e dopo aver proceduto al rinterro della condotta, si esegue un ulteriore controllo dell'integrità del rivestimento della stessa. Tale controllo è eseguito utilizzando opportuni sistemi di misura del flusso di corrente dalla superficie topografica del suolo.

Cantierizzazione della rimozione

La rimozione delle tubazioni esistenti e relativi punti di linea, analogamente alla messa in opera delle nuove condotte, prevede l'esecuzione di fasi sequenziali di lavoro che permettono di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea di progetto, avanzando progressivamente nel territorio.

Dopo l'interruzione del flusso del gas ottenuto attraverso la chiusura delle successive valvole d'intercettazione di linea a monte ed a valle dei tratti in dismissione e la depressurizzazione degli stessi, le operazioni di rimozione della condotta si articolano in una serie di attività simili a quelle necessarie alla messa in opera di una nuova tubazione. Preliminarmente a tali attività, descritte nel seguito, è importante eseguire le operazioni di bonifica delle tubazioni fuori esercizio e l'individuazione, messa a giorno e protezione dei servizi presenti nel sottosuolo interferenti.

Si procederà quindi ad eseguire:

- realizzazione di infrastrutture provvisorie;
- apertura dell'area di passaggio;
- scavo della trincea;
- sezionamento della condotta nella trincea;
- imbragamento e rimozione della stessa condotta;
- smantellamento degli attraversamenti di infrastrutture e corsi d'acqua;
- smantellamento degli impianti;
- rinterro della trincea;
- esecuzione ripristini.

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

Le tubazioni rimosse, dapprima pulite, saranno conferite ad appositi centri di smaltimento e recupero.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 126 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Interventi di ottimizzazione, mitigazione e ripristino

Interventi di ottimizzazione

In generale, il tracciato di progetto di una condotta per il trasporto di gas metano rappresenta il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle varie componenti ambientali interessate dal gasdotto.

Sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con il contesto paesaggistico ed ambientale in cui si inseriscono.

Tali scelte a carattere generale possono così essere schematizzate:

1. ubicazione del tracciato lontano, per quanto possibile, dalle aree di maggiore pregio naturalistico;
2. interrimento dell'intero tratto della condotta;
3. taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione, accantonamento dello strato humico superficiale del terreno;
4. accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra e sua redistribuzione, al termine dei lavori, lungo la fascia di lavoro;
5. utilizzazione di aree prive di vegetazione naturale per lo stoccaggio dei tubi;
6. utilizzazione, per quanto possibile, della viabilità esistente per l'accesso alla fascia di lavoro;
7. utilizzazione, nei tratti caratterizzati da copertura boschiva o da praterie di particolare pregio floristico, di corridoi che limitano il taglio di piante arboree adulte e lo scotico superficiale (pista ristretta);
8. realizzazione degli impianti di linea in allargamento di analoghi impianti esistenti, o all'interno di aree agricole;
9. adozione delle tecniche dell'ingegneria naturalistica nella realizzazione delle opere di ripristino;
10. programmazione dei lavori, per quanto reso possibile dalle esigenze di cantiere, nei periodi più idonei dal punto di vista della minimizzazione degli effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente naturale.

Alcune soluzioni sopracitate riducono, di fatto, l'impatto dell'opera su tutte le componenti ambientali, portando ad una minimizzazione del territorio coinvolto dal progetto, altre interagiscono più specificatamente su singoli aspetti e contribuiscono a garantire i risultati dei futuri ripristini ambientali.

Il completo interrimento della condotta, ad esempio unito al mascheramento degli impianti di linea minimizza l'impatto visivo e paesaggistico; l'accantonamento del terreno humico comporta invece la possibilità di un completo recupero produttivo dal punto di vista agricolo ed è presupposto fondamentale per la buona riuscita dei ripristini vegetazionali, in quanto, con il riporto sullo scavo del terreno superficiale, ricco di sostanza organica e di sementi, garantisce il mantenimento dei livelli di fertilità.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 127 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Interventi di mitigazione

Gli interventi di mitigazione sono finalizzati a limitare l'impatto derivante dalla costruzione dell'opera sul territorio, attraverso l'applicazione di alcune buone pratiche di cantiere e modalità operative funzionali ai risultati dei futuri ripristini ambientali, come ad esempio:

- la riduzione del sollevamento delle polveri attraverso la bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate mediante sistemi manuali e/o apposte strumentazioni (es. autocisterne con sistemi di innaffiatura posteriori);
- in fase di apertura dell'area di passaggio, il taglio ordinato e strettamente indispensabile della vegetazione e l'accantonamento del terreno fertile;
- eventuale salvaguardia di piante nella pista lavoro nelle aree interne ai Siti Natura 2000 o ove siano presenti specie forestali di pregio all'interno delle formazioni boscate, fatte salve le ragioni di sicurezza o di sovrapposizione con la superficie minima della trincea di scavo;
- in fase di scavo della trincea, l'accantonamento del materiale di risulta separatamente dal terreno fertile di cui sopra;
- in fase di ripristino dell'area di passaggio, il riporto e la riprofilatura del terreno, rispettandone la morfologia originaria e la giusta sequenza stratigrafica: in profondità, il terreno più sterile ed in superficie, la componente fertile.

Inoltre, si valutano anche misure per la minimizzazione dei disturbi sulla fauna.

Interventi di ripristino

Gli interventi di ripristino ambientale sono eseguiti dopo il rinterro della condotta allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, allo stesso tempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa.

In considerazione delle caratteristiche morfologiche del territorio interessato dal progetto, caratterizzato da lineamenti prevalentemente pianeggiati, gli interventi di ripristino saranno essenzialmente mirati alla ricostituzione delle sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua e alla ricostituzione dell'originaria capacità d'uso e fertilità agronomica delle zone agricole e delle fitocenosi preesistenti, nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale.

Pertanto, tutte le opere previste nel progetto del metanodotto per il ripristino dei luoghi possono essere raggruppate nelle seguenti tre principali categorie:

- ripristini morfologici ed idraulici;
- ripristini idrogeologici;
- ricostituzione della copertura vegetale (ripristini vegetazionali).

Dopo il rinterro della condotta e a completamento dei lavori di costruzione, si procede inizialmente alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dei terreni con le pendenze e le forme originarie e nella riattivazione dei fossi, dei canali irrigui e della rete di deflusso delle acque superficiali in corrispondenza di tutte le aree utilizzate per la realizzazione dell'opera.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 128 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Ripristini vegetazionali

Gli interventi di ripristino dei soprassuoli forestali e agricoli comprendono tutte le opere necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole, essi avranno come finalità il riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere, nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi per il ripristino della componente vegetale si possono raggruppare nelle seguenti fasi:

- scotico ed accantonamento del terreno vegetale;
- inerbimento;
- messa a dimora di alberi e arbusti;
- cure colturali.

Scotico ed accantonamento del terreno vegetale

La prima fase del ripristino della copertura vegetale naturale e seminaturale si colloca nella fase di apertura della fascia di lavoro e consiste nello scotico ed accantonamento dello strato superficiale di suolo, ricco di sostanza organica, più o meno mineralizzata, e di elementi nutritivi.

L'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee, è importante per mantenere le potenzialità e le caratteristiche vegetazionali di un determinato ambito, soprattutto quando ci si trova in presenza di spessori di suolo relativamente modesti.

Il materiale, generalmente asportato con l'ausilio di una pala meccanica, sarà accantonato a bordo pista e opportunamente protetto con teli traforati per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

In fase di rinterro della condotta, lo strato di suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti. Il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, a cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

Le opere di miglioramento fondiario, come impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, verranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa della condotta.

Prima dell'inerbimento e della messa a dimora di alberi e arbusti, qualora se ne ravvisi la necessità, si potrà provvedere anche ad una concimazione di fondo.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 129 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Inerbimento

In linea di principio, gli inerbimenti saranno eseguiti solo in brevi tratti di scarpata. Essi saranno eseguiti allo scopo di:

- ricostituire le condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti;
- apportare sostanza organica;
- ripristinare le valenze estetico paesaggistiche;
- proteggere il terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- consolidare il terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali;
- proteggere gli interventi di sistemazione idraulico-forestale (fascinate, palizzate ecc.), dove presenti, ed integrazione della loro funzionalità.

La scelta dei miscugli da utilizzare è stata fatta cercando di conciliare l'esigenza di conservazione delle caratteristiche di naturalità delle cenosi erbacee attraversate con la facilità di reperimento del materiale di propagazione sul mercato nazionale.

Tutti gli inerbimenti vengono eseguiti, ove possibile, con la tecnica dell'idrosemina, al fine di ottenere:

- uniformità della distribuzione dei diversi componenti;
- rapidità di esecuzione dei lavori;
- possibilità di un maggiore controllo delle varie quantità distribuite.

Gli inerbimenti a mano verranno eseguiti solamente laddove sia assolutamente impossibile intervenire con i mezzi meccanici (impraticabilità dell'area, strapiombi, distanza eccessiva da strade percorribili, ecc.).

Trattandosi di zone prevalentemente pianeggianti, l'inerbimento della pista di lavoro dei territori interessati dal tracciato sarà realizzato con semina idraulica, comprendente la fornitura e la distribuzione di un miscuglio, in soluzione acquosa, di sementi erbacee e concimi.

Tutte le attività di semina sono eseguite, di norma, in condizioni climatiche opportune (assenza di vento o pioggia). La stagione più indicata per effettuare la semina è l'autunno perché consente uno sviluppo dell'apparato radicale tale da poter affrontare il periodo di stress idrico della successiva estate in modo ottimale.

Messa a dimora di alberi e arbusti

Nelle aree con cenosi di carattere naturale o seminaturale interessate dai lavori (boschi ed arbusteti, formazioni lineari), appena ultimata la semina, si procederà alla ricostituzione della copertura arbustiva e arborea.

Questo intervento deve essere progettato non come la semplice sostituzione delle piante abbattute con l'apertura della pista ma, piuttosto, come un passo verso la ricostituzione dell'ambito ecologico (e paesaggistico) preesistente alla realizzazione dell'opera.

In alcuni casi la vegetazione reale attuale risulta degradata a causa di infiltrazioni di specie alloctone che assumono talora carattere infestante (robinia, ailanto), tuttavia per la scelta delle essenze si farà riferimento alla vegetazione potenziale dell'area come obiettivo finale da raggiungere. La necessità di utilizzare specie autoctone per gli interventi di ripristino è un criterio fondamentale da adottare per riproporre fitocenosi coerenti con la vegetazione autoctona e per scongiurare il pericolo di introduzione di specie esotiche, con le possibili conseguenze (inquinamento

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 130 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

floristico, inquinamento genetico dovuto a varietà o cultivar di regioni o nazioni diverse, ecc.).

Altro criterio importante da adottare nella progettazione dei ripristini è l'utilizzo di specie caratteristiche degli stadi pionieri o intermedi, compatibili con le caratteristiche ecologiche stazionali, con le necessarie caratteristiche biotecniche e capaci di innescare il processo di colonizzazione e portare al progressivo insediamento di formazioni più complesse. Soprattutto per il recupero delle aree arbustive, la selezione privilegerà solo specie arbustive coerenti con la tipologia vegetale e con la successione dinamica rilevata.

Occorre sottolineare che alcune soluzioni progettuali adottate (trivellazione, trenchless ecc.) permettono di salvaguardare del tutto o in parte alcune formazioni intercettate. Dove l'interferenza è effettiva e per avere maggiori garanzie di attecchimento è consigliabile usare materiale allevato in fitocella e proveniente da vivai prossimi alla zona di lavoro.

Gli impianti saranno effettuati secondo una distribuzione diffusa ed irregolare delle plantule su tutta la superficie oggetto di ripristino, in modo da conferire loro una disposizione più naturale possibile.

In base ai risultati dello studio sulla vegetazione reale e potenziale presente lungo il tracciato, sono state individuate diverse tipologie di intervento in relazione al tipo di formazioni forestali incontrate.

Cure colturali al rimboschimento

Le cure colturali saranno eseguite nelle aree rimboschite fino al completo affrancamento, cioè, fino a quando le nuove piante saranno in grado di svilupparsi in maniera autonoma.

Interventi di mitigazione degli impianti e dei punti di linea

Negli impianti e punti di linea che saranno realizzati lungo i tracciati in progetto saranno effettuati interventi di mitigazione (mascheramenti) al fine di ridurre la percezione visiva che si potrebbe avere da strade e insediamenti rurali presenti in zona, nonché per il corretto inserimento paesaggistico dei manufatti nel contesto circostante.

Opera ultimata

Al termine dei lavori, il metanodotto risulterà completamente interrato e l'area di passaggio, utilizzata sia per la posa della nuova linea che per la rimozione della condotta in esercizio, sarà interamente ripristinata. Gli unici elementi fuori terra saranno:

- i cartelli segnalatori del metanodotto, gli armadi di controllo ed i tubi di sfiato in corrispondenza degli attraversamenti eseguiti con tubo di protezione;
- i punti di linea (gli steli di manovra delle valvole, l'apparecchiatura di sfiato con il relativo muro di sostegno, la recinzione ed il fabbricato),

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 131 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

opportunamente mitigati con la realizzazione di mascheramenti vegetazionali.

Gli interventi di ripristino sono progettati, in relazione alle diverse caratteristiche morfologiche, vegetazionali e di uso del suolo incontrate lungo i tracciati, al fine di riportare, per quanto possibile e nel tempo necessario alla crescita delle specie, gli ecosistemi esistenti nella situazione preesistente ai lavori. Questi interventi concorrono sostanzialmente alla mitigazione degli impatti indotti dalla realizzazione dell'opera sull'ambiente (vedi Foto 5/S).

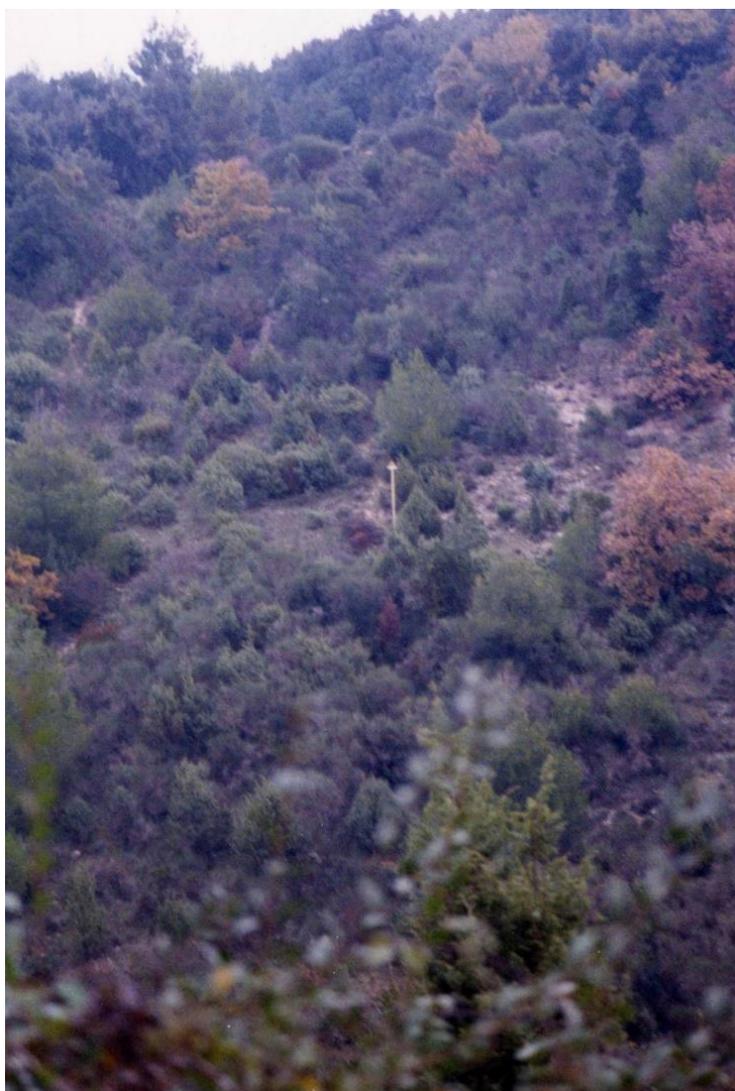


Foto 5/S: Lavori di costruzione terminati circa 30 anni fa - il tracciato del metanodotto è difficilmente individuabile. La vegetazione ha ormai ricoperto tutto il versante.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 132 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

6 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI, MISURE DI MITIGAZIONE E DI MONITORAGGIO

6.1 Stima degli impatti

Di seguito vengono riportate le tabelle riassuntive per l'opera in progetto e in dismissione, indicando, per ciascuna componente analizzata, gli impatti in fase di cantiere (impatto transitorio) e ad opera ultimata.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 133 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/A: Vegetazione - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
VEGETAZIONE	Tutte le azioni connesse alla preparazione dell'area di lavoro lungo la linea, in progetto e in dismissione, relative ai tratti con scavo a cielo aperto e alle postazioni (inizio e fine) dei tratti trenchless	Modificazioni del suolo e del sottosuolo Modificazioni del soprassuolo	Negativo	Diretto	Medio termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Adozione della pista ristretta nelle aree con particolari condizioni vegetazionali. Taglio della vegetazione strettamente necessaria all'interno della pista lavori. Accantonamento del terreno fertile. Eventuale salvaguardia di piante di pregio in pista ove possibile all'interno delle aree boscate. Ripristino: Realizzazione dei ripristini morfologici e vegetazionali e cure colturali	Percorrenze su seminativi semplici in rotazione, sui seminativi arborati ed anche in alcuni tratti di colture legnose agrarie	Trascurabile	Trascurabile
									Attraversamenti di canali artificiali attraversati colonizzati da vegetazione erbacea e canneti e gestiti con periodici sfalci, in cui la posa della condotta avviene con scavo a cielo aperto. Incolti arbustivi.	Basso	
									Interferisce con una vegetazione ripariale meglio strutturata e in corrispondenza di un filare di querce.	Medio	Basso
	Tratti di posa con tecnologia trenchless		Positivo	Diretto	Lungo termine	Permanente	-	Non necessarie	-	Nullo	Nullo
Realizzazione impianti e punti di linea		Negativo	Diretto	Lungo termine	Permanente	Irreversibile	Mascheramento vegetazionale con specie arboree e arbustive autoctone	Analogo alla linea in progetto	Basso	Trascurabile	

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 134 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/B: Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	Tutte le azioni connesse alla preparazione dell'area di lavoro lungo la linea, in progetto e in dismissione, relative ai tratti con scavo a cielo aperto e alle postazioni (inizio e fine) dei tratti trenchless	Modificazioni dell'uso del suolo Modificazioni del soprassuolo	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Adozione della pista ristretta nelle aree con particolari condizioni vegetazionali. Taglio della vegetazione strettamente necessaria all'interno della pista lavori. Accantonamento del terreno fertile. Eventuale salvaguardia di piante di pregio in pista ove possibile all'interno delle aree boscate. Adozione delle tecnologie trenchless su colture di particolare pregio Ripristino: Realizzazione dei ripristini morfologici e vegetazionali e cure colturali. Indennizzo delle proprietà.	Ambiti già interessati da infrastrutture di vario tipo e in contesti già disturbati, in cui non si hanno modificazioni, neanche temporanee, di uso del suolo	Trascurabile	Trascurabile
									Ambiti di passaggio su seminativi semplici in rotazione e seminativi arborati	Basso	
									In generale, ambiti interessati da vigneti e oliveti	Medio	
									Brevissimi e rari tratti in corrispondenza dei quali il tracciato interferisce con aree olivicole nel comune di Castagneto Carducci	Alto	
	Tratti di posa con tecnologia trenchless		Positivo	Diretto	Lungo termine	Permanente	-	Non necessarie	-	Nullo	Nullo
	Realizzazione impianti e punti di linea		Negativo	Diretto	Lungo termine	Permanente	Irreversibile	Mascheramento vegetazionale con specie arboree e arbustive autoctone	Analogo alla linea in progetto	Basso	Trascurabile

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 135 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/C: Sottosuolo - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
SOTTOSUOLO	Scavo della trincea per posa e rimozione delle tubazioni. Scavo delle postazioni (inizio e fine) dei tratti trenchless	Modificazioni del sottosuolo	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Rinterro delle trincee ripristinando l'originaria configurazione del sottosuolo. Ripristino: Realizzazione di opere di drenaggio, sostegno e consolidamento geomorfologico.	Tratti pianeggianti privi di interferenze con importanti fenomeni erosivi provocati dai corsi d'acqua e lungo i versanti ondulati e poco acclivi, privi di fenomeni morfodinamici in atto	Trascurabile	Trascurabile
	Tratti pianeggianti all'interno dei quali si sono evidenziati fenomeni erosivi provocati dai corsi d'acqua e lungo i versanti ondulati e poco acclivi, con fenomeni morfodinamici in atto di lieve entità								Basso	Basso	
	Versanti acclivi, con fenomeni morfodinamici in atto e zone in prossimità dei corsi d'acqua a maggiore capacità erosiva								Medio	Medio	
Tratti di posa con tecnologia trenchless		Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Irreversibile	Adozione di moderne tecnologie in grado di minimizzare i disturbi sulla componente analizzata	Analogo alla linea in progetto	Basso	Trascurabile	
Realizzazione impianti e punti di linea		Negativo	Diretto	Breve termine	Permanente	Irreversibile	Scavi di modesta entità	Analogo alla linea in progetto	Trascurabile	Trascurabile	

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 136 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/D: Fauna ed ecosistemi - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
FAUNA ED ECOSISTEMI	Tutte le azioni connesse alla preparazione dell'area di lavoro lungo la linea, in progetto e in dismissione, relative ai tratti con scavo a cielo aperto e alle postazioni (inizio e fine) dei tratti trenchless	Presenza fisica (operatori e mezzi)	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Adozione della pista ristretta nelle aree con particolari condizioni vegetazionali. Riduzione del sollevamento delle polveri con bagnatura periodica delle aree di cantiere e delle strade sterrate. Taglio della vegetazione strettamente necessaria all'interno della pista lavori. Accantonamento del terreno fertile. Accatastamento differenziato del materiale proveniente dall'abbattimento del soprassuolo sia come protezione da rumore ed atmosfera, che come materiale per nidi. Installazione di rifugi artificiali e bat-box. Ripristino: Realizzazione dei ripristini morfologici e vegetazionali	Ecosistemi antropizzati con seminativi semplici in rotazione posti in prossimità di infrastrutture viarie	Trascurabile	Trascurabile
		Traffico indotto							Aree agricole in cui si prevedono allargamenti delle aree di passaggio ed anche in cui si ravvisa la presenza di colture legnose agrarie e seminativi arborati che favoriscono una maggiore fruizione faunistica così come gli incolti erbacei	Basso	
		Modificazioni del soprassuolo							Allargamenti dell'area di passaggio dovuti ai cantieri dei tratti trenchless, nonché agli ecosistemi più interessanti tra cui i tratti di vegetazione ripariale interferiti a cielo aperto e le macchie e gli arbusteti naturali	Medio	
		Produzione di rumore							Breve tratto corrispondente all'attraversamento del T. Pescera dove si riscontra una certa variabilità ecosistemica inserita in un ambito comunque disturbato	Alto	
		Emissioni in atmosfera									
		Sviluppo di polveri									
	Tratti di posa con tecnologia trenchless		Positivo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	-	Adozione di dispositivi per la riduzione del rumore nelle postazioni di inizio e fine del tratto	Analogo alla linea in progetto	Nullo	Nullo
	Realizzazione impianti e punti di linea		Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Mascheramento vegetazionale con specie arboree e arbustive autoctone	Analogo alla linea in progetto	Trascurabile	Trascurabile

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 137 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/E: Ambiente idrico - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
AMBIENTE IDRICO	Attraversamenti di corsi d'acqua con scavo a cielo aperto; Scavo della trincea; Posa e rimozione della condotta con scavo a cielo aperto; Collaudo idraulico.	Emissioni solide in sospensione	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	<p>Mitigazione: In corrispondenza di falda freatica molto superficiale verranno adottate, prima, durante ed a fine lavori, opportune misure tecnico-operative di carattere idrogeologico volte alla conservazione del regime freaticometrico preesistente ed al recupero delle portate drenate. Le fasi di scavo, posa e rinterro della condotta avranno una durata limitata. Per quanto riguarda gli scavi a cielo aperto di fossi/canali secondari si garantirà il regolare mantenimento del deflusso delle acque mediante temporanea deviazione del flusso idrico in porzioni dell'alveo non interessate dagli scavi o mediante l'inserimento di tubazioni, di sezioni idonee all'interno dell'alveo stesso. Le acque provenienti da attività di cantiere ed idonee allo scarico dovranno essere raccolte in vasche di decantazione da cui sarà prelevato il materiale sedimentato per essere smaltito. Tutti i mezzi saranno provvisti di idonei kit anti-sversamento.</p> <p>Ripristino: Opere di regimazione delle acque superficiali, opere di drenaggio delle acque, opere di sostegno e opere di difesa idraulica. Rinterro della trincea di scavo con materiale granulare al fine di preservare la continuità della falda, l'esecuzione di setti impermeabili in argilla e bentonite al fine di confinare il tratto di falda intercettata e il rinterro della trincea rispettando la successione originaria dei terreni.</p>	Tratti privi di un reticolo idrografico e di una falda freatica superficiale	Trascurabile	Trascurabile
		Effluenti liquidi							Tratti pianeggianti all'interno dei quali si è verificata la presenza di falde freatiche di bassa potenzialità in acquiferi sfruttati a scopi agricoli.	Basso	
		Interferenza con falda							Aree pianeggianti con presenza di falde freatiche a media o elevata potenzialità localizzate in terreni permeabili e utilizzate a scopi irrigui. In alcuni casi, anche in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua.	Medio	
		Modificazioni del regime idrico superficiale							Medio		

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 138 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/E: Ambiente idrico - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione (seguito)

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile			Basso	Trascurabile
AMBIENTE IDRICO	Tratti di posa con tecnologia trenchless	Emissioni solide in sospensione	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Adozione di moderne tecnologie in grado di minimizzare i disturbi sulla componente analizzata	Analogo alla linea in progetto	Basso	Trascurabile
	Realizzazione impianti e punti di linea	Effluenti liquidi Interferenza con falda Modificazioni del regime idrico superficiale	Negativo	Diretto	Breve termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Superfici pavimentate drenanti.	Analogo alla linea in progetto	Trascurabile	Trascurabile

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 139 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.1/F: Paesaggio - sintesi degli impatti per le opere in progetto e in dismissione

COMPONENTE AMBIENTALE	ATTIVITA'	FATTORE DI IMPATTO	CARATTERISTICHE DELL'IMPATTO					MISURE DI MITIGAZIONE E RIPRISTINO	CONTESTO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO/SENSIBILITA' DELLA COMPONENTE	IMPATTO POTENZIALE	
			positivo/negativo	diretto/indiretto	lungo/medio/breve termine	temporaneo/permanente	reversibile/irreversibile			transitorio	ad opera ultimata
PAESAGGIO	Tutte le azioni connesse alla preparazione dell'area di lavoro lungo la linea, in progetto e in dismissione, relative ai tratti con scavo a cielo aperto e alle postazioni (inizio e fine) dei tratti trenchless	Modificazioni del suolo	Negativo	Diretto	Medio termine	Temporaneo	Reversibile	Mitigazione: Adozione della pista ristretta nelle aree con particolari condizioni vegetazionali. Taglio della vegetazione strettamente necessaria all'interno della pista lavori. Accantonamento del terreno fertile. Eventuale salvaguardia di piante di pregio in pista ove possibile all'interno delle aree boscate. Ripristino: Realizzazione dei ripristini morfologici e vegetazionali e cure colturali	Ambiti paesaggistici con seminativi semplici e vegetazione erbacea, con un basso grado di visibilità e sui quali la traccia della realizzazione è facilmente mitigabile con gli interventi di ripristino	Trascurabile	Trascurabile
		Modificazioni del soprassuolo									
		Modificazioni dell'uso del suolo									
		Alterazioni estetiche e cromatiche, interferenza visiva							Tratti di percorrenza del tracciato in cui il paesaggio è caratterizzato da colture arboree e vegetazione naturale; le coltivazioni, in particolare oliveti e vigneti, sono presenti lungo tutto il tracciato e rappresentano un elemento tipico del paesaggio basso-collinare. Percorrenza in corrispondenza dei boschi.	Basso	Basso
	Tratti di posa con tecnologia trenchless		Positivo	Diretto	Lungo termine	Permanente	-	Non necessarie	-	Nullo	Nullo
	Realizzazione impianti e punti di linea		Negativo	Diretto	Breve termine	Permanente	Reversibile	Mascheramento vegetazionale con specie arboree e arbustive autoctone	Analogo alla linea in progetto	Basso	Trascurabile

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 140 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

6.2 Misure di mitigazione ambientale

I tracciati di progetto rappresentano il risultato di un processo complessivo di ottimizzazione, cui hanno contribuito anche le indicazioni degli specialisti coinvolti nelle analisi delle diverse componenti ambientali interessate dall'opera.

Nella progettazione di una linea di trasporto del gas sono, di norma, adottate alcune scelte di base che, di fatto, permettono una minimizzazione delle interferenze dell'opera con l'ambiente naturale. Tali scelte, basate sui due seguenti criteri fondamentali:

1. ridurre il più possibile le aree interessate dai lavori;
2. evitare, per quanto possibile, zone di alto valore naturalistico.

Nel caso in esame, tali scelte possono così essere schematizzate:

- interrimento totale della condotta;
- ubicazione dei tracciati secondo percorsi che permettono di evitare il più possibile l'attraversamento di aree di pregio;
- accantonamento dello strato superficiale di terreno e sua redistribuzione sulla superficie dello scavo, a posa della condotta avvenuta;
- realizzazione di tratti trenchless per il superamento in sotterraneo dei maggiori corsi d'acqua, delle relative aree golenali e dei corpi arginali;
- utilizzazione di aree prive di vegetazione arborea e/o arbustiva per lo stoccaggio temporaneo delle tubazioni da impiegare per la realizzazione delle nuove condotte;
- utilizzazione, per quanto possibile, di viabilità esistente per le strade di accesso alla pista di lavoro;
- programmazione dei lavori nei periodi più idonei dal punto di vista climatico, fatte salve le esigenze di cantiere.

La progettazione dei ripristini ambientali viene affinata e definita al termine dei lavori sulla base delle problematiche emerse. Dopo il rinterro della condotta ed a completamento dei lavori di costruzione saranno eseguiti gli interventi di ripristino ambientale, allo scopo di ristabilire nell'area gli equilibri naturali preesistenti e, contemporaneamente, permettere la ripresa della normale attività di utilizzo agricolo del territorio.

Le tipologie di ripristino adottate prevedono l'esclusivo utilizzo di materiali naturali (pietra, legno, ecc.) e, in considerazione delle caratteristiche del territorio attraversato, consisteranno principalmente in:

A. Sistemazioni generali di linea

Consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di canali irrigui preesistenti. Nella fase di rinterro della condotta viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 141 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

B. Opere di difesa idraulica

Hanno la funzione di regimare il corso d'acqua al fine di evitare fenomeni di erosione spondale e di fondo. Esse, in generale, possono essere suddivise in opere longitudinali ed opere trasversali.

Le *opere longitudinali* hanno andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua, e sono realizzate per il contenimento dei terreni e per la difesa spondale.

Le *opere trasversali* sono quelle che, normali all'asse del corso d'acqua, hanno funzione di correggere o fissare le quote del profilo d'asta al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo.

C. Ricostituzione della copertura vegetale

L'intervento riguarderà le zone con vegetazione naturale o seminaturale (prevalentemente sponde dei corsi d'acqua con vegetazione ripariale) allo scopo di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che sia il più simile possibile a quello naturale e, quindi, in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.

Gli interventi di ricostituzione della vegetazione prevedono le seguenti tre fasi:

1. inerbimento;
2. messa a dimora di alberi e arbusti;
3. cure colturali e ripristino delle fallanze.

Inerbimento

L'intervento è volto alla protezione del terreno dall'azione delle piogge, al suo consolidamento per mezzo dell'azione rassodante degli apparati radicali, alla ricostituzione delle condizioni pedo-climatiche e di fertilità preesistenti, alla salvaguardia dell'aspetto estetico del paesaggio e ad apportare sostanza organica. Al fine di garantire il maggiore attecchimento e sviluppo vegetativo possibile, l'inerbimento sarà eseguito mediante idrosemina, distribuendo a pressione una soluzione acquosa composta da un miscuglio di sementi di piante erbacee adatte ai diversi ambienti pedo-climatici. Questa tecnica permette, inoltre, la contemporanea somministrazione di fertilizzanti.

Messa a dimora di alberi ed arbusti

Una volta eseguito l'inerbimento, si completerà l'operazione di ripristino attraverso la messa a dimora di specie arboree ed arbustive, scelte tra la flora locale. Risulta infatti evidente che la vegetazione autoctona è quella che meglio risponde alle esigenze ecologiche locali.

Per la corretta progettazione dei ripristini vegetazionali è fondamentale considerare le cenosi presenti prima della realizzazione dei lavori, la loro articolazione strutturale, l'evoluzione dinamica e la composizione specifica, in modo da riproporre, sia la stessa successione ecotonale, che le strutture presenti in precedenza.

L'obiettivo da raggiungere non si limita alla sola sostituzione delle piante abbattute, ma si cerca anche, attraverso la messa a dimora di piante arboree e arbustive, di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che possa trovare un suo naturale equilibrio.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 142 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

Nella progettazione di questi interventi, si terrà ovviamente conto di quelli che saranno i risultati dello studio sugli interventi di ripristino realizzati sulle condotte esistenti.

Cure colturali e ripristino delle fallanze

Le cure colturali da praticarsi alla messa a dimora delle piantine, fino al loro completo affrancamento, consistono nel diserbo manuale intorno alla piantina, nella zappettatura, nella potatura dei rami secchi, nel rinterro completo delle buche, nell'apertura di uno scolo nelle buche con ristagno di acqua e in ogni altro intervento che si renda necessario per il buon esito dell'operazione.

Il ripristino delle fallanze provvederà alla sostituzione delle piantine che non hanno attecchito.

Nelle aree coltivate i ripristini saranno finalizzati a riportare i terreni nelle condizioni topografiche e di fertilità preesistenti i lavori. Il terreno agrario, accantonato ai bordi della trincea, sarà ridistribuito in superficie al termine del rinterro della condotta ed il livello del suolo sarà lasciato qualche centimetro sopra la superficie dei terreni circostanti, in considerazione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito. Le opere di miglioramento fondiario (impianti fissi di irrigazione, fossi di drenaggio, ancoraggi, ecc.), provvisoriamente danneggiate durante il passaggio del metanodotto, saranno completamente ripristinate una volta terminato il lavoro di posa delle nuove condotte e di rimozione delle tubazioni esistenti.

6.3 Monitoraggio ambientale

Per *monitoraggio ambientale (MA)* si intende l'insieme dei controlli, attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo, di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere.

Secondo quanto riportato nelle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (DLgs 152/2006 e smi; DLgs 163/2006 e smi) - Rev. 1" del 16/06/2014 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione per le Valutazioni Ambientali), il MA persegue i seguenti obiettivi:

1. verificare lo scenario ambientale di riferimento (monitoraggio ante operam) utilizzato nello SIA per la valutazione degli impatti ambientali generati dall'opera in progetto;
2. verificare le previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA attraverso il monitoraggio dell'evoluzione dello scenario ambientale di riferimento a seguito dell'attuazione del progetto (monitoraggio in corso d'opera e post operam), in termini di variazione dei parametri ambientali caratterizzanti lo stato qualitativo di ciascuna componente/fattore ambientale soggetta ad un impatto significativo;

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 143 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

3. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre l'entità degli impatti ambientali significativi individuati in fase di cantiere e di esercizio (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
4. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro risoluzione (monitoraggio in corso d'opera e post operam);
5. comunicare gli esiti delle attività di cui ai punti precedenti.

Allegato allo Studio di Impatto Ambientale è stata prodotta una versione preliminare del "Piano di Monitoraggio Ambientale" necessario alla realizzazione del progetto in esame, redatto in accordo a quanto emerso nello SIA e nella relativa valutazione degli impatti è sarà successivamente revisionato e dettagliato di concerto con gli Enti di controllo preposti.

Definizione delle componenti ambientali oggetto del monitoraggio

Al fine di focalizzare il controllo sui fattori ed i parametri maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola opera specifica sull'ambiente, la proposta di MA riguarda le seguenti componenti ambientali:

- Ambiente idrico: acque superficiali e sotterranee;
- Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi;
- Suolo.

Scelta degli indicatori ambientali in funzione degli obiettivi di conservazione

Per ognuna delle componenti ambientali individuate (vedi Tab. 6.3/A) sono stati selezionati gli indici e gli indicatori ambientali (vedi Tab. 6.3/B) oggetto del monitoraggio in funzione dello specifico obiettivo di ognuna di esse.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 144 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

Tab. 6.3/A: Obiettivi del monitoraggio

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio
Ambiente idrico: acque superficiali (sezioni di attraversamento dei corsi d'acqua naturali, seminaturali o soggetti a tutela, interessati da scavo a cielo aperto);	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche
Ambiente idrico: acque sotterranee (tratti in cui sono previste opere trenchless in cui non si esclude interferenza con acque sotterranee);	Conservazione della qualità dell'acqua e del livello di falda
Suolo (aree sensibili o di interesse);	Conservazione della capacità d'uso del suolo
Biodiversità: vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi (aree sensibili o di interesse).	Conservazione degli ecosistemi naturali

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 145 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

Tab. 6.3/B - Indicatori ambientali

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici e indicatori ambientali
Ambiente idrico superficiale (analisi delle sezioni d'alveo e delle acque)	Conservazione della qualità dell'acqua e delle biocenosi acquatiche	<ul style="list-style-type: none"> - Parametri chimici, chimico-fisici e microbiologici delle acque e dei sedimenti; - Portata; - Indice di Qualità Morfologica di Monitoraggio (IQMm); - LIMeco (Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori per lo Stato Ecologico); - STAR_ICMi (Indice multimetrico STAR di Intercalibrazione); - NISECI (Fauna ittica)
Ambiente idrico sotterraneo	Conservazione della qualità dell'acqua e del livello di falda	<ul style="list-style-type: none"> - analisi chimiche e chimico – fisiche; - livello piezometrico
Suolo	Conservazione della capacità d'uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> - analisi chimico-fisiche; - profili pedologici; - analisi biologiche (QBS-ar); - indici di diversità di Margalef e di Menhinick.
Vegetazione, flora	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> - Censimento floristico; - Valori di copertura; - Analisi strutturale; - Rilievi dendrometrici; - Censimento specie aliene invasive
Fauna ed ecosistemi	Conservazione degli ecosistemi naturali	<ul style="list-style-type: none"> - Presenza / Assenza; - Ricchezza (S); - Diversità (H'); - Equipartizione (J'); - Indici di abbondanza; - Frequenza e numero di contatti.

Programma e descrizione delle attività principali

Componente ambiente idrico - Acque superficiali

Il PMA dell'ambiente idrico superficiale è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il monitoraggio dell'ambiente idrico verrà effettuato sui corsi d'acqua direttamente interferiti dal progetto, in quanto interessati da scavo a cielo aperto, ritenuti significativi dal punto di vista ecosistemico e facenti parte della Rete Ecologica della Regione Toscana.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 146 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

I campioni d'acqua e di sedimento, prelevati nel tratto del corso d'acqua a monte e a valle dell'attraversamento, saranno analizzati presso laboratori accreditati.

Componente ambiente idrico - Acque sotterranee

Il PMA dell'ambiente idrico sotterraneo e delle risorse idriche ad esso connesse ha lo scopo di ottenere sufficienti dati per verificare nel tempo lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici potenzialmente interferiti dalle azioni di progetto relative agli attraversamenti trenchless.

I punti proposti per il monitoraggio sono stati individuati sulla base di quanto emerso dalle indagini eseguite in campo e dalle linee guida del PMA. In particolare, sono stati individuati i corsi d'acqua attraversati con tecnologia trenchless per i quali si ritiene opportuno verificare l'assenza di interferenza con la falda.

Saranno rilevati i parametri in situ e prelevati campioni per le analisi di laboratorio nelle diverse fasi del progetto (fase ante operam, fase di cantiere e fase post operam) che saranno sottoposti ad analisi presso laboratori accreditati.

Componente suolo

Il monitoraggio dei suoli viene eseguito allo scopo di valutare l'efficacia delle tecniche di realizzazione del metanodotto e dei ripristini vegetazionali e morfologici adottati, sulla capacità di supportare autonomamente lo sviluppo di fauna e vegetazione biologicamente attive e una capacità pedologica adeguata.

Per questo motivo, i punti di monitoraggio sono stati proposti in corrispondenza delle stesse aree individuate per il monitoraggio della biodiversità.

Il monitoraggio dei suoli sarà effettuato, sia in fase di caratterizzazione Ante Operam che in fase di verifica Post Operam, sulle stesse aree individuate per lo studio della dinamica vegetazionale e conservazione della biodiversità al fine di verificare le operazioni di ripristino della vegetazione e dell'uso del suolo esistente in ante operam.

Componente Biodiversità - Vegetazione

Il monitoraggio sulla componente vegetazione ha lo scopo di verificare l'evoluzione dei neoecosistemi derivanti dagli interventi di rivegetazione. Nell'arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, verrà valutata l'efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti.

In generale, la misura dell'efficacia viene valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle diverse componenti considerate (vegetazione, suolo e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test, che rappresentano situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato, individuate e delimitate all'interno dell'area di passaggio della condotta.

Per questo motivo, i punti di monitoraggio sono stati proposti in corrispondenza delle stesse aree individuate per il monitoraggio del suolo e della fauna.

Le aree da monitorare, in accordo all'obiettivo del monitoraggio, sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative delle tipologie vegetazionali e fisionomiche presenti nel territorio oggetto dell'intervento in funzione anche della vicinanza alle aree protette, ad elevata sensibilità ambientale o a maggiore valenza ecologica.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 147 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

Componente Biodiversità – Fauna

Il monitoraggio sulla componente fauna ha lo scopo di verificare le modifiche delle dinamiche faunistiche all'interno dei neoeosistemi in evoluzione e derivanti dagli interventi di rivegetazione. Nell'arco dei 5 anni successivi alla realizzazione dei ripristini ambientali, verrà valutata l'efficacia degli interventi realizzati per ricreare condizioni di habitat prossime a quelle preesistenti.

In generale, la misura dell'efficacia viene valutata attraverso lo studio delle dinamiche evolutive delle diverse componenti considerate (vegetazione, suolo e fauna) mediante rilievi specifici eseguiti su aree test, che rappresentano situazioni ecologiche significative lungo il tratto considerato, individuate e delimitate all'interno dell'area di passaggio della condotta.

Per questo motivo, i punti di monitoraggio sono stati proposti in corrispondenza delle stesse aree individuate per il monitoraggio del suolo e della vegetazione.

Le aree da monitorare, in accordo all'obiettivo del monitoraggio, sono state selezionate in modo da campionare e monitorare aree rappresentative degli habitat faunistici presenti nel territorio oggetto dell'intervento in funzione anche della vicinanza alle aree protette, ad elevata sensibilità ambientale o a maggiore valenza ecologica.

Restituzione dei dati

Per ognuna delle fasi di realizzazione dell'opera verrà prodotta una relazione tecnica sugli esiti dei rilievi, compresa anche la descrizione delle eventuali ulteriori misure di mitigazione adottate; tale relazione verrà inviata a chiusura di ciascuna fase e per ciascuna tipologia di intervento, in accordo alla richiesta del Dipartimento ARPAT competente.

Tale relazione sarà comprensiva di resoconti in dettaglio delle attività effettuate in campo nella fase in esame, cartografia aggiornata delle aree interessate, risultati di elaborazioni di alto livello e analisi specialistiche, considerazioni complessive sulla qualità ambientale dei territori interessati.

I risultati alfanumerici diretti delle attività di monitoraggio, intesi come dati tabulari in formato esclusivamente digitale, potranno essere trasmessi con frequenza più elevata e variabile a seconda della componente ambientale esaminata e delle necessità contingenti. Le modalità e la frequenza di restituzione di tali dati saranno concordati con ARPA Toscana, in modo da consentire alla medesima, qualora necessario, di indicare in tempo utile ulteriori misure di mitigazione da adottare.

Come programmazione minima, si prevede di trasmettere i dati in formato digitale:

- in occasione della trasmissione delle relazioni (come allegati);
- qualora si manifestassero specifiche criticità ambientali o superamenti dei limiti di legge, limitatamente alla componente interessata;
- in qualunque momento su richiesta occasionale di ARPAT o altri Enti coinvolti.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 148 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

6.4 Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”

Di seguito si riporta una sintesi delle misure di mitigazione, di ripristino e di compensazione nonché le attività di monitoraggio ambientale previste durante le fasi di realizzazione dell'opera (vedi Tab. 6.4/A).

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 149 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

Tab. 6.4/A: Sintesi delle relazioni “impatti-mitigazioni/compensazioni-monitoraggi”

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
MISURE DI MITIGAZIONE	<p><u>Definizione ed ottimizzazione dei tracciati</u> di progetto e scelta delle <u>migliori tecniche operative</u> per ridurre le interferenze con le aree di pregio naturalistico e/o ambientale e con le zone urbanizzate o fortemente congestionate da opere infrastrutturali</p> <p><u>Programmazione dei lavori</u> nei periodi più idonei dal punto di vista climatico</p>	<p><u>Larghezza ridotta dell'area di passaggio</u>: nei tratti di percorrenza caratterizzati da particolari condizioni morfologiche, ambientali e vegetazionali (presenza di vegetazione arborea d'alto fusto)</p> <p><u>Tratti trenchless</u>: per il superamento in sotterraneo dei maggiori corsi d'acqua e di contesti urbani fortemente congestionati da opere infrastrutturali</p> <p><u>Accantonamento dello strato di suolo superficiale</u> e sua redistribuzione sulla superficie dell'area di lavoro, a posa della condotta avvenuta</p>	<p><u>Mascheramento vegetale</u> dei punti di linea</p>
MISURE DI RIPRISTINO		<p><u>Sistemazioni generali di linea</u>: ricostituzione della morfologia originaria del terreno e riattivazione di canali irrigui preesistenti</p> <p><u>Opere di difesa idraulica</u>: con andamento parallelo alle sponde dei corsi d'acqua per il contenimento dei terreni e per la difesa spondale, oppure normali all'asse del corso d'acqua, per correggere o fissare le quote del profilo d'asta al fine di evitare fenomeni di erosione di fondo</p> <p><u>Ricostituzione della copertura vegetale</u>: tramite inerbimento e messa a dimora di alberi e arbusti in zone con vegetazione naturale e seminaturale allo scopo di ricreare le condizioni idonee al ritorno di un ecosistema che sia il più simile possibile a quello naturale e, quindi, in grado, una volta affermatosi sul territorio, di evolversi autonomamente.</p>	<p><u>Cure colturali</u> degli interventi di ripristino vegetazionale e <u>ripristino delle fallanze</u></p>

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 150 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
MISURE DI COMPENSAZIONE			Le specifiche misure di mitigazione e ripristino previste lungo tutti i tracciati dell'opera, in particolare in corrispondenza di habitat tutelati, non rendono necessarie eventuali ulteriori misure di compensazione oltre alle misure sopra citate
ATTIVITA' DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	<p>Definizione dello stato Ante Operam di riferimento relativamente alle componenti:</p> <p><u>Ambiente idrico:</u> Acque sotterranee</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 rilievo sei mesi prima dell'inizio dei lavori ed 1 tre mesi prima dell'inizio dei lavori in corrispondenza del punto di misura (per un totale di 2 campionamenti/anno) <p>Acque superficiali</p> <ul style="list-style-type: none"> - prelievi d'acqua trimestrali per la parte chimico/fisica e indice LIMeco (per un totale di 4 campionamenti/anno); - campionamenti in primavera, estate e autunno per il monitoraggio del macrobenthos (indice STAR_ICMi) tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 3 campionamenti/anno); - 1 campionamento/anno per l'applicazione dell'indice di qualità 	<p><u>Ambiente idrico:</u> Acque sotterranee (1 rilievo alla settimana durante la fase di trivellazione e fino al completamento della stessa)</p>	<p><u>Ambiente idrico:</u></p> <p>Acque sotterranee</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 rilievo ogni 3 mesi ripetuto per un periodo di un anno a decorrere dalla data di completamento dell'opera (per un totale di 4 campionamenti/anno). <p>Acque superficiali</p> <ul style="list-style-type: none"> - prelievi d'acqua trimestrali per la parte chimico/fisica e indice LIMeco (per un totale di 4 campionamenti/anno); - campionamenti in primavera, estate e autunno per il monitoraggio del macrobenthos (indice STAR_ICMi) tenendo presente il regime idrologico dei corsi d'acqua indagati (per un totale di 3 campionamenti/anno); - 1 campionamento/anno per l'applicazione dell'indice di qualità idromorfologica di monitoraggio (IQMm); - 1 campionamento/anno per la valutazione della comunità ittica e per l'applicazione

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 151 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
	<p>idromorfologica di monitoraggio (IQMm);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 campionamento/anno per la valutazione della comunità ittica e per l'applicazione dell'indice NISECI. <p><u>Suolo</u>: 1 campionamento in primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della biodiversità</p> <p><u>Biodiversità - vegetazione</u>: 1 campionamento in primavera/inizio estate contestualmente al monitoraggio della fauna e del suolo</p> <p><u>Biodiversità - fauna</u>: campionamento in primavera/inizio estate consistente nelle seguenti attività per ciascuna area di saggio: 6 ripetizioni per gli anfibi, 6 ripetizioni per i rettili, 5 ripetizioni per gli uccelli nidificanti, 5 ripetizioni per i mammiferi terricoli, 1 campagna di fototrappolaggio con 2 fototrappole per almeno 30 gg per i mammiferi, 1 registrazione di lunga durata con batlogger per i chiroterri.</p>		<p>dell'indice NISECI.</p> <p><u>Suolo</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 campionamento in primavera / inizio estate al termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; - 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 3 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità; - 1 campionamento in primavera / inizio estate dopo 5 anni dal termine delle attività di ripristino contestualmente al monitoraggio della biodiversità. <p><u>Biodiversità-vegetazione</u>: 1 campionamento in primavera / inizio estate contestualmente al monitoraggio della fauna e del suolo per 5 anni a partire dal termine delle attività di ripristino.</p> <p><u>Biodiversità-Fauna</u>: campionamento in primavera / inizio estate per 5 anni a partire dal termine delle attività di ripristino consistente nelle seguenti attività per ciascuna area di saggio: 6 ripetizioni per gli anfibi, 6 ripetizioni per i rettili, 5 ripetizioni per gli uccelli nidificanti, 5 ripetizioni per i</p>

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ Regione Toscana		REL-AMB-E-03011	
	PROGETTO / IMPIANTO Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse		Fg. 152 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-83011

COMPONENTE AMBIENTALE	AZIONI PREVISTE		
	Prima dei lavori	Durante i lavori	Durante l'esercizio
			mammiferi terricoli, 1 campagna di fototrappolaggio con 2 fototrappole per almeno 30 gg per i mammiferi, 1 registrazione di lunga durata con batlogger per i chiroterti.

	PROGETTISTA		UNITÀ 000	COMMESSA NR/20049
	LOCALITÀ	Regione Toscana		REL-AMB-E-03011
	PROGETTO / IMPIANTO	Rifacimento metanodotto Livorno – Piombino DN 750 (30"), DP 75 bar ed opere connesse	Fg. 153 di 153	Rev. 0

Rif. SAIPEM: 023113-010-SPC-LA-E-830

7 CONCLUSIONI

L'opera, progettata in conformità alla normativa vigente, nel pieno rispetto dei piani di sviluppo urbanistico e con l'intento di minimizzare il vincolo di servitù sul territorio, comporta disturbi ambientali limitati nel tempo ed essenzialmente legati alla fase di costruzione.

In generale, la tipologia dell'opera e le caratteristiche del territorio interessato, fanno sì che l'impatto risulti contenuto entro livelli mediamente bassi o trascurabili per la gran parte dei tracciati per ogni componente ambientale interessata dall'opera. Solo in corrispondenza di aree con un grado di naturalità generalmente più elevato è possibile stimare un livello di impatto medio.

Al termine dei lavori di costruzione, completati gli interventi di ripristino, i segni della presenza dell'opera nel territorio scompaiono rapidamente con la ripresa delle attività agricole e con la ricostituzione del soprassuolo vegetale.

La peculiarità della struttura è, infatti, quella di essere un'opera "a scomparsa", in quanto posata completamente sottoterra e realizzata con particolari tecniche costruttive che permettono il totale recupero delle aree attraversate, alla situazione originaria. Le uniche strutture visibili risultano, infatti, essere i cartelli indicatori ed i pochi apparati realizzati fuori terra.