

**Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Terre e Rocce da
Scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti (ai sensi dell'art.24
del DPR 120/2017)**

Malta-Italy Gas pipeline interconnection

Report Type

CESI-VDP REF. NO: R_PPTRS_003/20

CLIENT REF. NO: CT3109/2018

Publication Date

07 May 2020



Co-financed by the European Union
Connecting Europe Facility

DOCUMENT REVISION HISTORY

Date	Revision	Comments	Authors/Contributors
13/03/2020	0.0	Issue for Comments - IFC	C. Gatto, A. Raduazzo CESI-VDP – MT-IT JV
02/04/2020	1.0	First Issue for Approval - IFA	C. Gatto, A. Raduazzo CESI-VDP – MT-IT JV
14/04/2020	2.0	Second Issue for Approval - IFA	C. Gatto, A. Raduazzo CESI-VDP – MT-IT JV
07/05/2020	3.0	Approved for Design - AFD	C. Gatto, A. Raduazzo CESI-VDP – MT-IT JV

AMENDMENT RECORD

Approval Level	Name	Signature
Internal Check	Caterina De Bellis (CESI), Silvia Martorana (VDP)	 
Internal Approval	Cesare Pertot (CESI), Francesco Ventura (VDP)	 

DISCLAIMER

This report has been prepared by MT-IT- JV with all reasonable skill, care and diligence, and taking account of the manpower and resources devoted to it by agreement with the client. Information reported herein is based on the interpretation of data collected and has been accepted in good faith as being accurate and valid.

This report is for the exclusive use of the Ministry of Energy & Water; no warranties or guarantees are expressed or should be inferred by any third parties. This report may not be relied upon by other parties without written consent from MT-IT- JV. MT-IT- JV disclaims any responsibility to the client and others in respect of any matters outside the agreed scope of the work.

Indice

1.0	PREMESSA.....	1
2.0	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....	2
3.0	DESCRIZIONE DEL PROGETTO	3
3.1	Caratteristiche del progetto.....	3
3.2	Modalità di scavo previste in progetto	5
3.3	Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto	5
3.4	Volumetrie e modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto	6
4.0	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA D'INTERVENTO	9
4.1	Inquadramento geografico	9
4.2	Inquadramento geomorfologico.....	12
4.3	Inquadramento geologico.....	13
4.3.1	Assetto generale	13
4.3.2	Assetto locale	15
4.4	Inquadramento Idrogeologico	20
4.4.1	Assetto generale	20
4.4.2	Assetto locale	21
4.5	Limiti normativi in funzione della destinazione d'uso delle aree d'intervento	23
4.6	Aree di interesse naturalistico (Rete Natura 2000)	24
4.7	Sintesi dello stato qualitativo delle matrici suolo e acque sotterranee presso le aree oggetto d'intervento.....	25
4.7.1	Area del SIN di Gela.....	25
4.7.2	Aree prossime al tracciato in progetto	28
5.0	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	31
5.1	Impostazione metodologica	31
5.1.1	Numero e caratteristiche dei punti di indagine	31
5.1.2	Frequenza dei prelievi in senso verticale.....	32
5.1.3	Parametri da determinare	34
5.1.4	Restituzione dei risultati	35
5.2	Modalità di indagine in campo	36
5.2.1	Esecuzione dei sondaggi geognostici	36
5.2.2	Campionamento dei suoli	37

5.2.3	Campionamento dei materiali di riporto	38
5.2.4	Riepilogo del numero di campioni, delle profondità indicative di prelievo e del relativo set analitico	39
6.0	METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO	44

Indice degli Allegati

Allegato 1 – Log-stratigrafici dei punti d’indagine realizzati [tratto da: Techfem, Sps - Melita Trans Pipeline - Geotechnical, Geophysical and Geological Report - Italy. (Doc. 20-RT-E-5007)]

Allegato 2 – Certificati analitici dei campioni di suolo prelevati [tratto da: Techfem, Sps - Melita Trans Pipeline - Geotechnical, Geophysical and Geological Report - Italy. (Doc. 20-RT-E-5007)]

Indice delle Tavole

D_PPTRS_Tav.01 – Melita TransGas (MTG) Pipeline: tracciato terrestre di progetto del metanodotto

D_PPTRS_Tav.02 – Melita TransGas (MTG) Pipeline: planimetria con ubicazione dei punti d’indagine proposti

Indice delle Figure

Figura 1: Sezione tipica della trincea di scavo (Rif. [1])

Figura 2: Collocazione geografica dell'area di intervento

Figura 3: Localizzazione degli interventi a terra in progetto

Figura 4: Schema tettonico del Mediterraneo centrale 1) Corsica-Sardegna; 2) Arco Kabilo-Peloritano-Calabro; 3) Unità Appenninico-Maghrebidi e dell'avampaese deformato; 4) avampaese ed avampaese poco deformato; 5) aree in estensione; 6) vulcaniti plio-quadernarie

Figura 5: Sezione geologica schematica attraverso la Piana di Gela (Fonte: Ragg S., 1999)

Figura 6: La successione pleistocenica tipo dei rilievi che circondano la Piana di Gela (Fonte: Di Geronimo e Costa, 1978)

Figura 7: Stralcio della Carta Geologica d'Italia – scala 1:100.000 (Foglio 272 – Gela)

Figura 8: Carta Geologica di dettaglio dell'area d'intervento

Figura 9: Log-stratigrafico del sondaggio S3s

Figura 10: Sezione longitudinale rappresentativa della struttura idrogeologica della Piana di Gela

Figura 11: Schema generale dei rapporti idrostratigrafici nell'area dello stabilimento

Figura 12: Localizzazione del tracciato in progetto (in rosso) rispetto ai Siti Natura 2000

Figura 13: Stato delle procedure di bonifica dei terreni (in magenta il tracciato terrestre del gasdotto)

Figura 14: Stato delle procedure di bonifica della falda (in magenta il tracciato terrestre del gasdotto)

Figura 15: Ubicazione dei punti d'indagine realizzati (campagna geognostica del 2019)

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Volumi di terreno che si stima saranno prodotti nel corso della realizzazione dell'opera (Rif. [1])

Tabella 2: Volumetrie di scavo da riutilizzare in sito previste in progetto (Rif. [1])

Tabella 3: Materiale in eccesso proveniente dalla movimentazione delle terre (Rif. [1])

Tabella 4: Lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione condotte e percentuali di aree messe in sicurezza relativamente alla falda del SIN di Gela

Tabella 5: Sintesi dei campioni di suolo prelevati

Tabella 6: Sondaggi proposti e relativa profondità d'indagine

Tabella 7: Set analitico minimale (Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017)

Tabella 8: Matrice "suolo" – numero di campioni, profondità indicative di prelievo e relativo set analitico

Tabella 9: Matrice "materiali di riporto" – numero di campioni, profondità indicative di prelievo e relativo set analitico

1.0 PREMESSA

L'opera in progetto denominata "Melita TransGas (MTG) Pipeline" prevede la realizzazione di un metanodotto di interconnessione tra Malta e Italia rappresentato da una condotta bidirezionale lunga 159 km che dovrebbe essere installata fra Gela (Sicilia) e Delimara (Malta); il progetto nasce con lo scopo di porre fine all'isolamento dell'Isola di Malta dalla Rete Gas Europea tramite la fornitura di gas naturale dalla Sicilia a Malta. Tale interconnessione è considerata la prima parte del progetto. In seguito al completamento della prima fase, sarà considerata la fattibilità di una potenziale seconda fase che permetta un flusso di gas da Malta alla Sicilia. La seconda fase è ancora in una fase concettuale e quindi soggetta a futuri studi di fattibilità e di sviluppo del mercato.

Il progetto prevede la realizzazione di un gasdotto sottomarino di circa 159 km complessivi, composto da un tratto *offshore* e da uno *onshore* sul territorio italiano avente lunghezza di circa 7 km. Il tratto terrestre ricadrà esclusivamente nel Comune di Gela, appartenente al libero consorzio comunale di Caltanissetta (già provincia regionale). Si prevede inoltre la realizzazione di tre stazioni per le valvole di blocco (o di intercettazione) e un terminale di connessione con la rete nazionale Snam Rete Gas (SRG).

Relativamente al tratto *onshore* su territorio italiano, nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto, si prevede l'esecuzione di scavi per la posa delle condotte del metanodotto, che saranno costituite da tubazioni con diametro nominale DN 550 (22").

Le ipotesi progettuali prevedono che, a completamento dell'attività di scavo e posa in opera del metanodotto, le terre e rocce da scavo prodotte siano riutilizzate nel medesimo sito di produzione per il tombamento ed il ripristino degli scavi.

La normativa italiana in materia di gestione di terre e rocce da scavo (DPR 120/2017), in particolare all'art. 24 (c. 3), nel caso di utilizzo nel sito di produzione di terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione di opere soggette a valutazione di impatto ambientale (VIA), prevede la predisposizione di un "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*".

Nell'ambito di tale Progetto è stato quindi predisposto il presente documento, secondo quanto disposto dall'art. 24 (c. 3) e in linea con le ipotesi normative displicate dall'art. 185 del D. Lgs. 152/06 (s.m.i.), al fine di verificare l'idoneità delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto al riutilizzo nel sito di produzione, che costituisce oggetto del presente rapporto.

Le attività di caratterizzazione preliminare dovranno essere effettuate in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'avvio dei lavori, così come previsto dall'art. 24 (c. 4) del DPR 120/2017.

2.0 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

[1] Techfem, Sps – *Melita Transgas Pipeline. Metodologia di costruzione, funzionamento e manutenzione.* (Doc.00-RT-E-0131).

[2] CESI-VDP, MT-IT JV – *Malta-Italy Gas pipeline interconnection. Studio di Impatto Ambientale. Rev.004* (Doc.R_SIA_004/20).

[3] Techfem, Sps – *Melita Trans Pipeline – Geotechnical, Geophysical and Geological Report – Italy.* (Doc. 20-RT-E-5007).

3.0 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1 Caratteristiche del progetto

Il progetto, denominato *Melita Tansgas Pipeline, DN550 (22")* (Rif. [1]), consiste nella realizzazione di un metanodotto di interconnessione tra Malta e Italia rappresentato da una condotta bidirezionale lunga 159 km.

Il progetto si compone di tre sezioni principali:

- » una sezione *onshore* (a terra), dal terminale di Gela alla costa meridionale della Sicilia;
- » una sezione *offshore* (a mare), dalla costa meridionale della Sicilia a Malta;
- » una sezione *onshore* (a terra), dalla costa nord -occidentale di Malta al terminale di Malta.

L'opera ha lo scopo di consentire all'Isola di Malta l'approvvigionamento di gas naturale tramite connessione alla Rete Europea del Gas mediante un gasdotto.

Il gasdotto *onshore* (a terra) sarà realizzato da tubazioni in acciaio al carbonio, collegate tra loro da una serie di saldature e di apparecchiature che garantiscono il funzionamento dell'infrastruttura. Il tratto *onshore* ricadrà esclusivamente nel Comune di Gela, appartenente al libero consorzio comunale di Caltanissetta (già provincia regionale) e presenterà una lunghezza di circa 6.862 metri.

Per la realizzazione degli interventi progettuali si prevede l'esecuzione di scavi a cielo aperto che interesseranno il suolo, fino ad una profondità circa di 2,6 m dal piano campagna (nel seguito p.c.). Sono previsti movimenti terra in particolare durante le attività di apertura della pista di lavoro e di scavo della trincea.

Nei punti in cui il percorso prevedrà l'attraversamento di corsi d'acqua, di infrastrutture o di particolari elementi morfologici lo scavo a cielo aperto sarà sostituito da attraversamenti realizzati in sotterraneo mediante perforazione orizzontale (trivellazione spingitubo) o con controllo direzionale (trivellazione orizzontale controllata, TOC).

La condotta in progetto sarà formata da tubazione in acciaio con diametro nominale di 22 pollici; la condotta interrata è protetta dalla corrosione con una protezione passiva esterna in polietilene di adeguato spessore e da un sistema di protezione catodica.

Gli impianti lungo la condotta comprendono tubazioni, valvole di intercettazioni interrate, bypass interrato, apparecchiature per il controllo e il monitoraggio del sistema, la protezione catodica e un fabbricato per il ricovero delle apparecchiature e delle attrezzature per il controllo.

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

Pertanto, ogni singola operazione è contenuta in una sezione limitata della rotta in progetto e avanza progressivamente lungo la fascia di lavoro (approssimativamente con una velocità di 50-60 m al giorno nel tratto a terra).

Le operazioni di montaggio della condotta in progetto si articolano nella seguente serie di fasi operative (vedi documento [1] per maggiori dettagli):

- » rilievo;
- » bonifica bellica;
- » realizzazione di infrastrutture temporanee (aree di lavoro);
- » apertura della fascia di lavoro;
- » costruzione di strade d'accesso alla pista di lavoro;
- » sfilamento dei tubi lungo la fascia di lavoro;
- » saldatura di linea e controlli non distruttivi;
- » scavo della trincea;
- » rivestimento dei giunti e relativo controllo;
- » posa della condotta;
- » reinterro della condotta;
- » realizzazione degli attraversamenti;
- » realizzazione degli impianti;
- » collaudo idraulico, collegamento e controllo della condotta;
- » pulizia finale e ripristino della fascia di lavoro.

La posa della condotta del metanodotto avverrà mediante lo scavo di una trincea a cielo aperto di profondità di circa 2,6 metri (dettaglio in Figura 1).

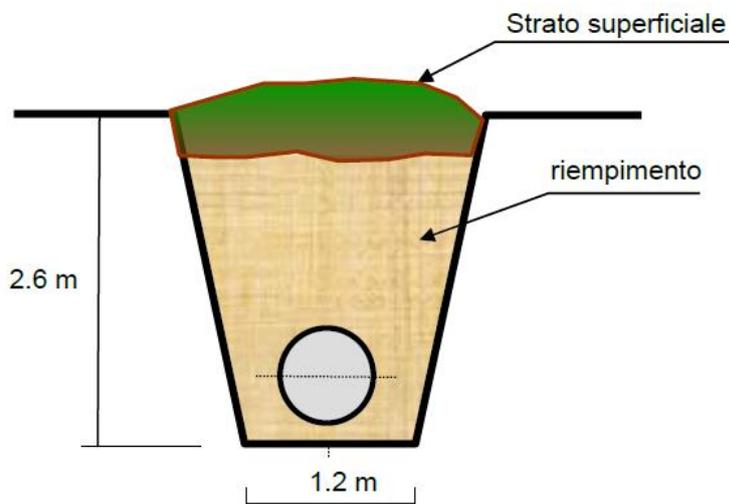


Figura 1: Sezione tipica della trincea di scavo (Rif. [1])

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà aperto successivamente alla saldatura della condotta con l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato (escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia.). Il progetto prevede che il materiale di risulta dello scavo, depositato lateralmente allo scavo stesso, lungo la fascia di lavoro, sarà riutilizzato in fase di rinterro della condotta.

Tale operazione sarà eseguita in modo da evitare la miscelazione del materiale di risulta con lo strato humico accantonato nella fase di apertura della pista di lavoro.

Lo sviluppo del metanodotto in progetto, con l'indicazione degli interventi previsti, è riportato nella Tavola D_PPTRS_001 allegata al presente documento.

3.2 Modalità di scavo previste in progetto

Lo scavo destinato ad accogliere la condotta sarà di tipo "a cielo aperto" con trincea trapezoidale. Lo scavo sarà realizzato mediante l'utilizzo di macchine escavatrici adatte alle caratteristiche morfologiche e litologiche del terreno attraversato: escavatori in terreni sciolti, martelloni in roccia.

Nei punti in cui il percorso prevedrà l'attraversamento di corsi d'acqua, di infrastrutture o di particolari elementi morfologici lo scavo a cielo aperto sarà sostituito da attraversamenti realizzati in sotterraneo mediante perforazione orizzontale (trivellazione spingitubo) o con controllo direzionale (trivellazione orizzontale controllata, TOC).

Le attività di scavo saranno effettuate nel rispetto delle normative vigenti in materia ambientale, adottando ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali. In particolare, per quanto attiene all'individuazione in fase operativa di eventuali fonti primarie di contaminazione (prodotto in fase separata o rifiuti interrati) dovranno essere rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione dei rifiuti.

Inoltre, nel corso dei lavori dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per non aumentare i livelli di inquinamento dei suoli e delle acque sotterranee.

3.3 Modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto

Come già descritto nei paragrafi precedenti, il materiale di scavo verrà accantonato ai bordi della pista di lavoro e sarà successivamente posato nello stesso punto da cui è stato prelevato per ricoprire la tubazione e ripristinare la morfologia originale.

In linea generale, i criteri di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione delle opere in progetto prevedono che:

- » una quota parte delle terre prodotte possa essere riutilizzata in sito per il riempimento degli scavi, a seguito della posa in opera delle condotte (previa verifica della sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto, al loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017).
- » le volumetrie in eccesso o le terre qualitativamente non idonee al riutilizzo in sito siano gestite come rifiuto e inviate a smaltimento/recupero, nel rispetto delle normative vigenti in materia.

In particolare, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo prodotte prevedono, in linea con quanto previsto dall'art. 24 (comma 3) del DPR 120/2017 e dall'art. 185 (comma 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06, le seguenti ipotesi progettuali:

- » C<CSC/VFN – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni inferiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d'uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), sarà consentito il riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo per il riempimento degli scavi a seguito della posa in opera delle condotte e lo smaltimento/recupero in discarica per le volumetrie in eccesso;

- » C>CSC/VFN – nei casi in cui, sulla base dei dati che verranno acquisiti, si osservassero nei suoli concentrazioni superiori ai valori limite di riferimento (per la specifica destinazione d’uso) o ai valori di fondo naturale (qualora determinati), si prevede lo smaltimento/recupero in discarica delle terre e rocce da scavo prodotte.

3.4 Volumetrie e modalità di gestione delle terre e rocce da scavo previste in progetto

Nell’ambito delle attività di scavo propedeutiche alla posa in opera delle condotte, si prevede la produzione di un volume complessivo di terre e rocce da scavo pari a circa **89.484 m³**, così suddiviso:

- » terre derivanti dallo scavo superficiale per la preparazione della pista di lavoro per il quale è stato considerato uno strato di 30 cm, pari a 42.986 m³;
- » terre derivanti dallo scavo delle trincee, considerando una sezione di scavo standard, come riportato nel capitolo 3.1, pari a 44.321 m³;
- » terre derivanti dagli attraversamenti con spingitubo: 1.714 m³;
- » terre derivanti dalla realizzazione con TOC (trivellazione orizzontale controllata) delle opere mediante tecnica trenchless: 463 m³.

Nella tabella sottostante si riporta la stima dei volumi dei movimenti terra; si evidenzia che per ogni operazione che riguarda il terreno verrà valutato un aumento del 5% del materiale scavato per considerare gli effetti derivanti dalla movimentazione dello stesso (terreno non compattato).

Tabella 1: Volumi di terreno che si stima saranno prodotti nel corso della realizzazione dell’opera (Rif. [1])

Fase di lavoro	Volume di scavo	Volume di scavo (incremento del 5%)
	[m ³]	[m ³]
Preparazione della pista di lavoro	42.986	45.135
Scavo della trincea	44.321	46.537
Spingitubo	1.714	1.799
TOC	463	487
TOT.	89.484	93.958

Pertanto, la quantità stimata del terreno movimentato (considerando un aumento di volume pari al 5%) sarà pari a **93.958 m³**.

I suddetti movimenti terra saranno distribuiti in modo omogeneo su tutto il percorso e vengono effettuati nell’arco temporale di alcuni mesi. Il materiale di scavo non verrà trasportato fuori dall’area di lavoro.

L’area di lavoro e le infrastrutture temporanee saranno ripristinate al termine della posa della condotta e del suo rinterro. Tutto il materiale precedentemente spostato e accantonato sul bordo della pista di lavoro verrà quindi riposizionato nello stesso sito di origine.

Una quota parte di queste si prevede venga riutilizzata in sito per un totale di circa **93.637 m³**. Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle volumetrie di scavo che si prevede di riutilizzare in sito (considerando un aumento di volume pari al 5%).

Tabella 2: Volumetrie di scavo da riutilizzare in sito previste in progetto (Rif. [1])

Fase di lavoro	Volume da riutilizzare in sito
	[m ³]
Riempimento a copertura dello scavo	42.859
Strato sulla tubazione	3.772
Riprofilatura, allargamenti e inclinazioni	45.135
Spingitubo (riprofilatura delle buche di spinta e ricezione)	1.679
TOC (riprofilatura delle buche di spinta e ricezione)	192
TOT.	93.637

Le ipotesi progettuali (Rif. [1]) prevedono che non vi siano eccedenze di materiali, ad eccezione della realizzazione della TOC e negli attraversamenti con spingitubo. Tali eccedenze sono state preliminarmente stimate (vedi Tabella 3). Il materiale eccedente (circa 321 m³, pari allo 0,34% del terreno movimentato) si prevede sarà gestito come rifiuto e inviato a smaltimento/recupero nel rispetto della normativa in materia di rifiuti (D. Lgs. 152/06).

Nella tabella seguente si riporta il dettaglio delle volumetrie in eccesso (il totale è stato incrementato del 5%).

Tabella 3: Materiale in eccesso preveniente dalla movimentazione delle terre (Rif. [1])

Fase di lavoro	Volume terre in eccesso
	[m ³]
Spingitubo	34
TOC	272
TOT (con incremento del 5%).	321

Si sottolinea che, il volume previsto per le realizzazioni in TOC riportato in Tabella 1 (487 m³) afferisce all'attività di perforazione ed allo scavo delle buche di ingresso/uscita della tubazione. Il volume del materiale perforato durante l'installazione del TOC è indicato in Tabella 3 (272 m³); mentre il volume del materiale di scavo associato alla preparazione della fascia di lavoro nei settori di installazione del TOC è ricompreso nella Tabella 1 (alla voce "preparazione della pista di lavoro"). Ciò in ragione del fatto che l'area verrà utilizzata anche per l'installazione della pipeline. Il materiale di risulta della perforazione in TOC mescolato con fango (acqua e additivi quali bentonite) verrà separato in cantiere in modo da riutilizzare il fango durante la perforazione e smaltire il materiale perforato. Tale metodologia permetterà di limitare anche l'uso di acqua e additivi.

Inoltre, in corrispondenza degli attraversamenti stradali a cielo aperto, si potrebbe avere un eventuale surplus di materiale proveniente dalla demolizione della pavimentazione stradale in conglomerato bituminoso. Attualmente questo materiale non è quantificabile in quanto dipende dallo stato delle strade nel momento in cui verranno attraversate; questo materiale verrà portato a discarica autorizzata o ad impianti di recupero per conglomerati bituminosi riciclati (Rif. [1]).

4.0 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DELL'AREA D'INTERVENTO

Le informazioni inerenti l'inquadramento ambientale delle aree oggetto d'intervento sono state tratte dai seguenti documenti di riferimento:

- » CESI-VDP, MT-IT JV – *Malta-Italy Gas pipeline interconnection. Studio di Impatto Ambientale.* (Doc.R_SIA_004/20) (Rif. [2]);
- » Techfem, Sps – *Melita Trans Pipeline – Geotechnical, Geophysical and Geological Report – Italy.* (Doc. 20-RT-E-5007) (Rif. [3]) .

4.1 Inquadramento geografico

La collocazione geografica dell'area d'intervento è mostrata nella figura seguente.

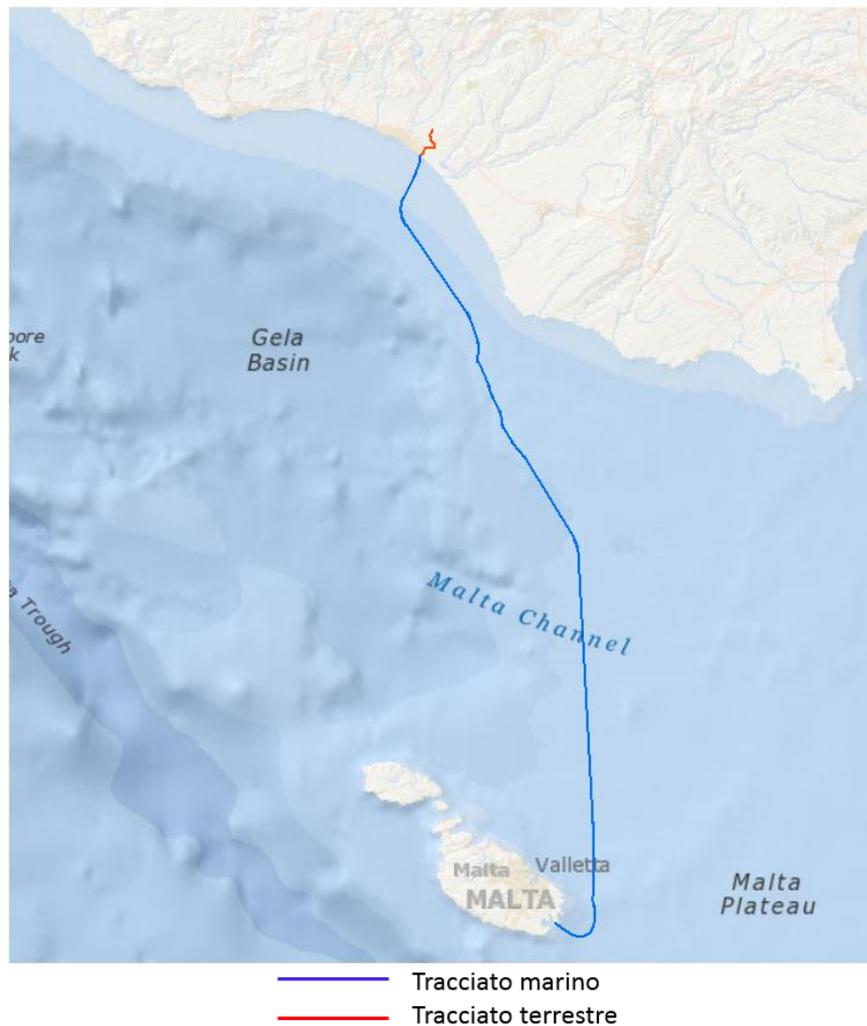


Figura 2: Collocazione geografica dell'area di intervento

L'area interessata dagli interventi in progetto a terra si colloca nella Regione Sicilia, nel Comune di Gela, facente parte del libero consorzio comunale di Caltanissetta (già provincia regionale), come rappresentato nella figura seguente e nella corografia di *Tavola D_PPTRS_001*.



Figura 3: Localizzazione degli interventi a terra in progetto

Il gasdotto avrà inizio dal punto concordato con Snam Rete Gas, situato a circa 5 Km in direzione Nord-Est dall'area denominata "Piana del Signore", dove è prevista l'installazione della stazione di lancio/ricezione (Gela Terminal).

A valle del Terminale, la rotta continua in direzione Sud attraversando con tecnologia "trenchless" (spingitubo) la Strada Provinciale N.82.

Il gasdotto in progetto attraverserà appezzamenti agricoli e sarà posato parallelamente alla condotta SRG esistente "Gela-Enna" per circa 1,1 km, così da sfruttare il corridoio tecnologico esistente evitando, ove possibile, aree caratterizzate da problemi di instabilità geomorfologica.

In corrispondenza del chilometro 2 il gasdotto gira verso Est, lasciando il parallelismo con il gasdotto esistente e posizionandosi a distanza di sicurezza da una cava e da una linea elettrica.

Da questo punto è previsto l'uso di una metodologia "trenchless" per circa 540 m per raggiungere la cima della collina nella parte Est del cimitero Farello. La trivellazione, con questa modalità, inizierà nei pressi della zona industriale e terminerà dopo l'attraversamento di una strada comunale, attraversando la collina ad una profondità di sicurezza. L'area di cantiere per l'installazione della macchina perforatrice e delle strutture necessarie per eseguire la trivellazione sarà situata vicino alla strada comunale mentre la colonna di varo sarà costruita vicino alle aree industriali, cercando di evitare qualsiasi interferenza con le attività correlate.

Il gasdotto arriva quindi al primo punto di intercettazione di linea, situato a monte della ferrovia "Gela-Catania" nella zona pianeggiante del Canale Priolo.

A valle del primo punto di intercettazione di linea, il tracciato attraversa, in successione, la ferrovia "Gela-Catania" (sopraelevata), una strada comunale (sterrata) con tecnologia "trenchless" (spingitubo) e un oleodotto ENIMED con scavo a cielo aperto.

Qui il gasdotto verrà posato in parallelo con l'oleodotto per circa 220 m per poi attraversare il Canale Priolo, la Strada Statale N.115 Sud Occidentale Sicula e cinque acquedotti appartenenti a CALTACQUA, SICILIACQUE e al Consorzio ASI di Gela con tecnologia "trenchless" (spingitubo).

Il percorso evita il più possibile le interferenze dirette con l'Habitat 92D0 "Gallerie e boschetti ripariali meridionali" e la fascia di rispetto di 150 m dai corsi d'acqua (D. Lgs. 42/04).

A valle di questi attraversamenti, la rotta passa attraverso appezzamenti agricoli con piccole deviazioni al fine di mantenere una distanza di sicurezza dai fabbricati esistenti, dalle infrastrutture e dalle aree protette. Nell'intorno del chilometro 4+321 è prevista l'installazione del secondo punto di linea per garantire la distanza minima tra gli impianti, in accordo al D.M 04/04/14.

Dopo il secondo punto di intercettazione di linea si attraversa la Strada Provinciale N.51 con tecnologia "trenchless" (spingitubo). Sotto questa strada si trovano cavi TIM e FASTWEB e una condotta idrica del Consorzio ASI di Gela.

Attraversata la S.P.51 il gasdotto devia quindi verso Ovest e procede in parallelismo al gasdotto SRG esistente attraversando campi agricoli e un vigneto. Vicino al chilometro 5+750 viene realizzato l'attraversamento della seconda ferrovia "Canicattì-Siracusa" con tecnologia "trenchless" (spingitubo), evitando un uliveto.

Nell'intorno del chilometro 6+170 troviamo il terzo punto di intercettazione di linea. A valle di questo punto, il gasdotto gira in direzione Sud, incontrando due etilenodotti e un acquedotto appartenenti alla Raffineria di Gela e successivamente un gasdotto Snam Rete Gas esistente denominato "Le Serre" di Gela.

La parte finale di questo percorso, fino alla linea della costa, viene posta sotto una strada sterrata per evitare un'area interessata da scavi (probabilmente una cava) e le aree protette di livello 2 e 3.

Il gasdotto arriverà quindi vicino alla spiaggia dove è previsto il punto di connessione tra la parte *onshore* e quella *offshore*.

Lo sviluppo del metanodotto è riportato nella *Tavola D_PPTRS_001* allegata al presente documento.

4.2 Inquadramento geomorfologico

Come già sopra detto, il gasdotto in progetto avrà inizio dal punto concordato con Snam Rete Gas, situato a circa 5 chilometri in direzione Nord-Est dall'area denominata "*Piana del Signore*", dove è prevista l'installazione della stazione di lancio/ricezione (Gela Terminal).

A valle del Terminal, il percorso continua in direzione Sud e, passando in prossimità di terreni agricoli, la condotta sarà installata parallelamente alla condotta SRG esistente "*Gela-Enna*" per circa 1,1 km, così da sfruttare il corridoio tecnologico esistente evitando, ove possibile, aree caratterizzate da problemi di instabilità geomorfologica.

Questa zona è caratterizzata da una geomorfologia piatta che è connessa, verso Est, da lievi pendii e dolci colline, separate per lo più da incisione e letti fluviali di corsi d'acqua stagionali.

La pianura degrada dolcemente verso il mare, con pendenze pari a circa 2-3%, costituite da depositi di natura alluvionale (depositi alluvionali olocenici caratterizzati da limo, sabbie e argilla), intervallati da strati costituiti da antichi fondali lacustri e talvolta accumuli di alluvioni superficiali.

In corrispondenza del chilometro 2 il gasdotto gira verso Est, lasciando il parallelismo con il gasdotto esistente e posizionandosi a distanza di sicurezza da una cava.

Da questo punto è previsto l'uso di una metodologia "*trenchless*" per circa 540 m per raggiungere la cima della collina nella parte Est del cimitero Farello. Successivamente, la condotta scende lungo la linea di pendenza massima, per raggiungere al primo punto di intercettazione di linea, situato a monte della ferrovia "*Gela-Catania*" nella zona pianeggiante del Canale Priolo.

In questo settore il percorso del gasdotto è impostato su un rilievo collinare caratterizzato da un'alternanza di argilla limosa del Pleistocene e depositi di sabbia. Successivamente, il percorso procede in direzione Sud-Ovest verso la pianura alluvionale del Canale Priolo, che comprende depositi alluvionali olocenici (sabbie limose e argille).

Intorno al Km 4+650 il percorso si snoda su una superficie dolcemente ondulata, caratterizzato da depositi costituiti da un'alternanza di strati di limo e sabbia. Il gasdotto gira quindi verso Ovest, procede parallelamente al gasdotto SRG "*Gela-Enna*" e verso Est attraversa la ferrovia "*Canicattì-Siracusa*". Questa litologia è presente fino a Km 5+800.

Successivamente, il tracciato del gasdotto devia in direzione Sud e viene collocato all'interno dei depositi alluvionali e successivamente su depositi limosi.

Passando al Km 6+700 il percorso del gasdotto è impostato sulla duna e vicino ai depositi di spiaggia costituiti da sabbie biancastre (olocene).

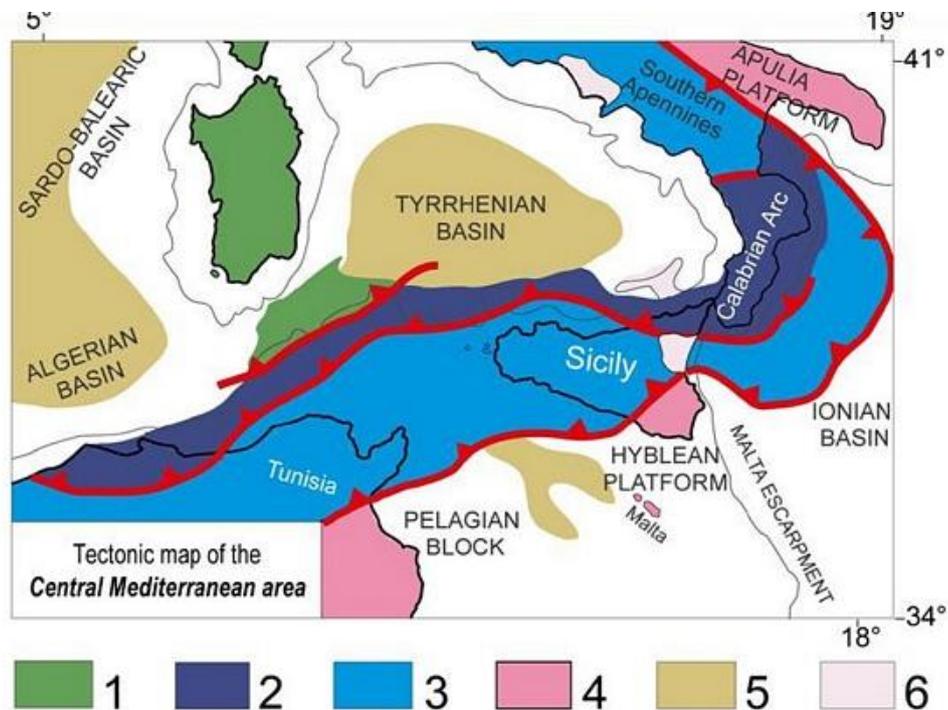
4.3 Inquadramento geologico

4.3.1 Assetto generale

La storia geologica della Sicilia è molto complessa, sia per la sua collocazione in un'area del Mediterraneo caratterizzata da un'estrema mobilità tettonica, sia per le caratteristiche sedimentarie delle rocce depositatesi in differenti domini paleogeografici, sia, infine, per le vicissitudini tettoniche che si sono succedute dal Paleozoico superiore al Quaternario.

La struttura geologica della Sicilia comprende tre settori rappresentati da:

- » un avampaese poco deformato, che caratterizza la Sicilia sud-orientale ed il Canale di Sicilia. Esso mostra deformazioni sempre più accentuate procedendo verso i settori compresi tra i Monti di Sciacca, i Monti di Trapani e le Isole Egadi; (equivalenti alle "zone esterne deformate" di Finetti et al., 1996; Lentini et al., 1996);
- » un'avanfossa plio-pleistocenica localizzata nell'offshore meridionale della Sicilia e nell'altipiano Ibleo, lungo il margine settentrionale dell'avampaese. Essa è in parte sepolta dal fronte della catena nella Sicilia meridionale e nel Bacino di Gela.
- » una catena complessa, vergente verso sud e sud-est, spessa a luoghi più di 15 km, costituita dalle Unità Kabilo-Calabridi e dalle Unità Siculo-Maghrebidi. Le unità più settentrionali sono generalmente collassate con l'apertura del Tirreno centro-meridionale. Le unità stratigrafico strutturali che formano la catena hanno raggiunto gli attuali rapporti reciproci sostanzialmente nell'intervallo di tempo compreso tra l'inizio del Miocene e l'inizio del Pleistocene, in conseguenza di una tettonica che viene attribuita a collisione continentale.



[Fonte: <http://www.siripro.it/dipgeopa.asp?structure=education&where=regionale&cap=07&lang=it>].

Figura 4: Schema tettonico del Mediterraneo centrale 1) Corsica-Sardegna; 2) Arco Kabilo-Peloritano-Calabro; 3) Unità Appenninico-Maghrebidi e dell'avampaese deformato; 4) avampaese ed avampaese poco deformato; 5) aree in estensione; 6) vulcaniti plio-quadernarie

L'Area di studio si colloca nella Piana di Gela. Essa è un elemento morfologico tardo quaternario derivante dal modellamento tettonico-eustatico del fronte della catena Siciliana emersa. Rappresenta uno degli effetti dell'evoluzione cinematica del cuneo di accrescimento siciliano, che nelle fasi più recenti della sua costruzione è andato incontro a ripetuti disequilibri meccanici che hanno determinato oscillazioni relative del livello di base e quindi le condizioni per la formazione di ingressioni marine.

Questi fenomeni pseudo trasgressivi sono rappresentati da un'azione abrasiva marina, che ha inciso le successioni deformate che compongono il fronte della catena e parte dell'attuale avanfossa (sistema di Gela-Catania) e che nella fase di ritiro ha lasciato dei depositi sabbioso-limosi di esile spessore a pronunciato controllo tettonico. Le successioni del substrato mobile sono organizzate geometricamente a costruire un gruppo di unità tettoniche, note come Falda di Gela, e sono rappresentate da depositi prevalentemente argillosi, evaporitici, marnosi e sabbiosi deposte in un contesto di tettonica attiva.

Nel sottosuolo della piana di Gela sono presenti corpi rocciosi caotici (olistostromi) di età prevalentemente Miocene medio-Pliocene sup., a loro volta ricoperti da depositi plio-pleistocenici argilloso-sabbiosi, organizzati secondo un trend complessivamente regressivo.

In particolare, l'assetto geologico del sottosuolo della Piana di Gela (vedi Figura 5) è costituito da un'impalcatura a prevalente contenuto argilloso, con un intervallo evaporitico discontinuo intercalato, spesso da parecchie centinaia ad alcune migliaia di metri, ricoperta in modo discontinuo da un esile orizzonte di depositi alluvionali e localmente di depositi sabbioso-calcarenitici quaternari, aventi un contenuto variabile di limo, di alcune decine di metri di spessore.

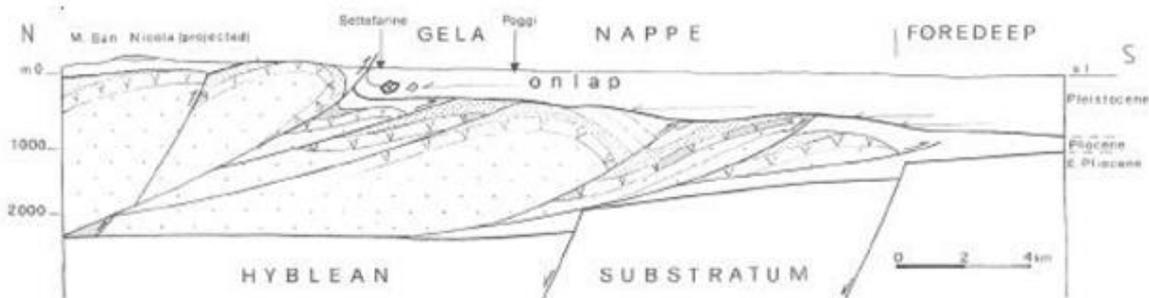


Figura 5: Sezione geologica schematica attraverso la Piana di Gela (Fonte: Ragg S., 1999)

La stratigrafia delle successioni miocenico-quaternarie dell'area di Gela, a partire dall'alto stratigrafico, è composta da:

- » depositi argillosi passanti verso l'alto ad argille sabbiose e sabbie. L'arricchimento in sabbia è graduale;

superficie di discordanza;

- » "Trubi" (Pliocene inf.);
- » superficie di discordanza;
- » gessi e marne argillose intercalate dell'unità evaporitica superiore (Messiniano);

superficie di discordanza (erosione);

- » calcari evaporitici (Calcare di base, Messiniano);
- » marne diatomitiche e diatomiti (Messiniano);

superficie di discordanza non sempre documentabile;

- » depositi silico-clastici passanti verso l'alto ad argille sabbiose e marne calcaree pelagiche (pre-Messiniano).

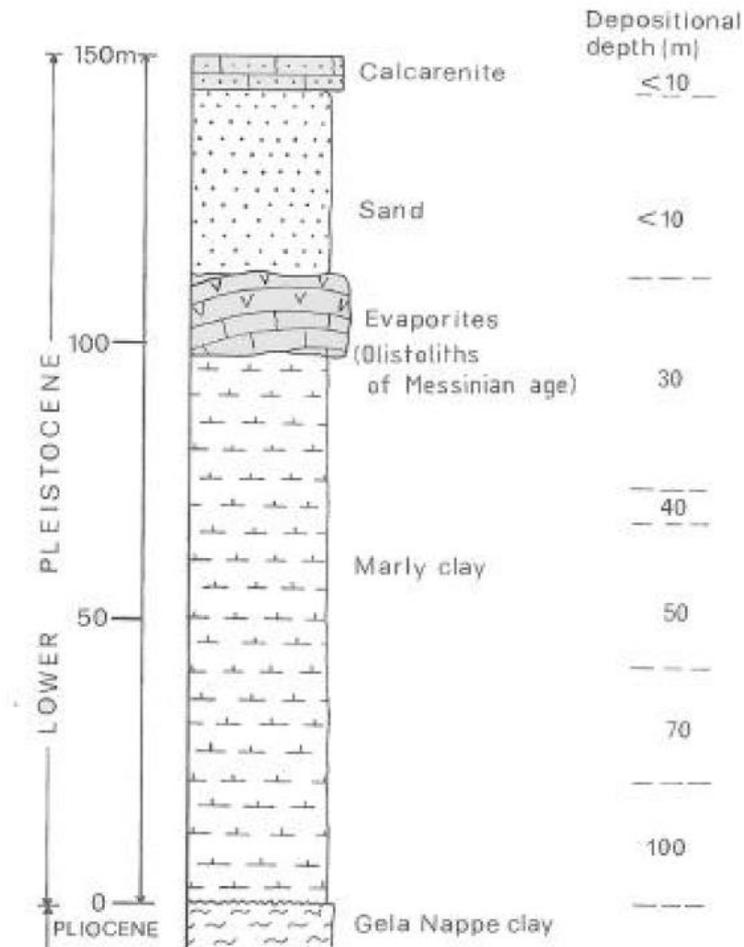


Figura 6: La successione pleistocenica tipo dei rilievi che circondano la Piana di Gela (Fonte: Di Geronimo e Costa, 1978)

4.3.2 Assetto locale

L'area di interesse risulta compresa nel Foglio n. 272 (Gela) della Carta Geologica d'Italia (scala 1:100.000); la figura successiva riporta lo stralcio di interesse di tale carta.

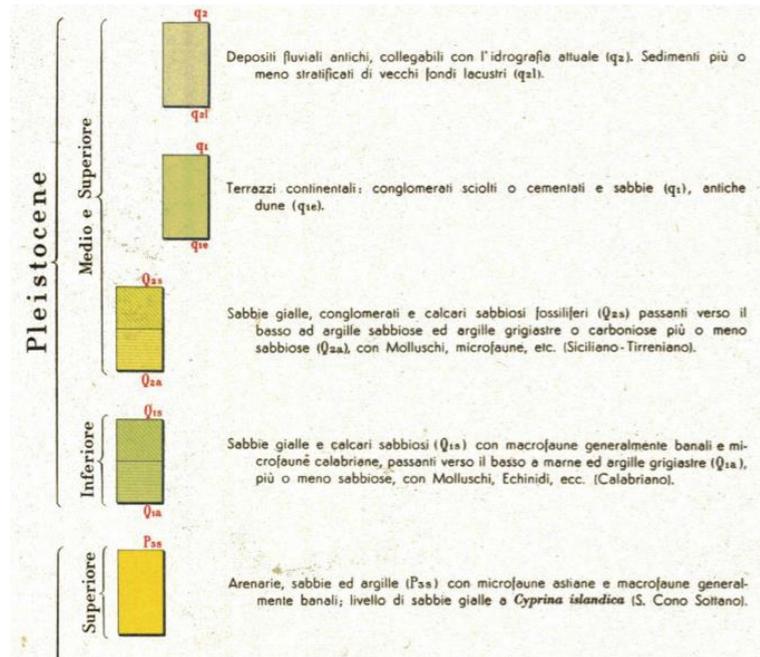


Figura 7: Stralcio della Carta Geologica d'Italia – scala 1:100.000 (Foglio 272 – Gela)

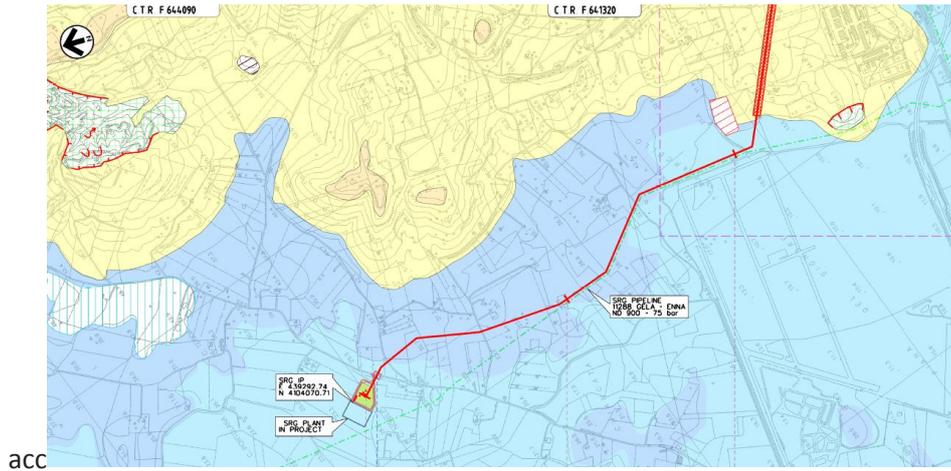
Dalla figura si osserva la presenza di alluvioni terrazzate nel sito e in un suo intorno significativo. Si tratta di depositi di limitata estensione, morfologicamente pianeggianti, con spessori che non superano i 10-15 m e costituiti da sabbie, ghiaie e ciottoli ben arrotondati con dimensioni fino a decimetriche.

Essi rappresentano il ringiovanimento dei corsi d'acqua a causa delle fasi tettoniche suprapleistoceniche che hanno sollevato a più riprese l'area in esame determinando la formazione di una gradinata di terrazzi marini e continentali distribuiti tra l'attuale livello del mare e le quote massime di 150 m (Di Geronimo et al., 1979).

Infatti, nell'area i depositi alluvionali terrazzati affiorano dislocati a varie quote e si possono così distinguere:

- » Alluvioni terrazzate fluviali antiche (I Ordine), poste ad una quota maggiore rispetto all'alveo del Fiume Gela;
- » Alluvioni terrazzate fluviali recenti (II Ordine), poste alla medesima quota dell'alveo del Fiume Gela ma al di fuori di esso; affiorano estesamente lungo il corso del Fiume Disueri-Gela e dei suoi affluenti fino a costituire tutta la pianura alluvionale della Piana di Gela, interrotte da qualche locale affioramento di Argille sabbiose grigio-brune infrapleistoceniche.

Nel dettaglio, le litologie presenti in affioramento lungo le aree di attraversamento del metanodotto in progetto sono indicate nella figura seguente, in cui si riporta uno stralcio della carta geologica di dettaglio dell'area d'intervento, tratta dal documento Techfem "Melita Trans Pipeline – Geotechnical, Geophysical and Geological Report – Italy" (Rif. [3]).



- Onshore Pipeline in Project / Metanodotti in progetto a terra
- Offshore Pipeline in Project / Metanodotti in progetto in mare
- - - Existing Pipelines / Condotte esistenti
- Plants in Project / Impianti in progetto and relevant access road / e strade di accesso relative
- - - Overlapping Regional Technical Sheet (C.T.R.) / Sovrapposizione Fogli (C.T.R.)
- SRG Shrim Rate Gas
- IP Intersection Point / Punto di intersezione
- Crossing with Trenchless Technology
- Crossing with HDD or Microtunnel

GEOLOGICAL FEATURES

Geological Complex	Hydrogeological Complex
<ul style="list-style-type: none"> ■ Floods (Sand, Silt, Clays) / Alluvioni (Sabbie, Limi, Argille) - OLOCENE ■ Beach Strone / Depositi di spiagge - OLOCENE ■ Dunes - OLOCENE ■ Terraced Floods / Alluvioni Terrazate - OLOCENE ■ Yellow sand and Calcarene / Sabbie gialle e Calcarenite - OLOCENE ■ Silt (alternanza di silt and sands) / Limi (alternanza di silt argillosi e sabbie) - PLESTOCENE ■ Blue-gray marly Clays / Argille marnose grigio-azzurre - PLESTOCENE 	<p>Complesso alluvionale calcareo a permeabilità primaria alta $K=10^{-1} - 10^0$</p> <p>Complesso di sabbie calcarenite calcareo a permeabilità primaria per porosità medio-alta $K=10^{-1} - 10^0$</p> <p>Complesso limoso argilloso a permeabilità primaria medio-bassa $K=10^{-2} - 10^{-1}$</p> <p>Complesso argilloso a permeabilità primaria bassa $K=10^{-3} - 10^{-2}$</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ Slope debris / Detrito di versante ■ Quarries / Cave ■ Landfill / Discariche ■ Detachment niche / Nicchia di distacco ■ Badlands / Calanchi ■ Coastal erosion / Erosione costiera 	

Figura 8: Carta Geologica di dettaglio dell'area d'intervento

Dalla figura di cui sopra, si evince che il tracciato attraverserà essenzialmente le litologie riconducibili ai depositi di seguito elencati:

- » Depositi alluvionali olocenici, costituiti da sabbie, limi e argille;
- » Depositi olocenici, costituiti da dune;
- » Depositi limosi pleistocenici, costituiti da alternanze di silt argillosi e sabbie;
- » Depositi argillosi pleistocenici; costituiti da argille marnose grigio-azzurre.

Per quanto riguarda all'assetto lito-stratigrafico locale caratterizzante le aree di attraversamento del metanodotto in progetto, informazioni in merito sono state tratte dal succitato documento (Rif. [3]), che riporta gli esiti di una campagna geognostica eseguita nel 2019 al fine di ricostruire la struttura stratigrafica, geologica e geomorfologica dei settori coinvolti nel progetto.

In particolare, in relazione alla profondità di scavo prevista (circa 2,6 metri da p.c.), le indagini eseguite hanno permesso di ricostruire le caratteristiche lito-stratigrafiche dei terreni oggetto di escavazione che vedono, al di sotto di un esiguo spessore di terreno vegetale (solo localmente presente, con spessori variabili da 0,3 a 1,6 metri), la presenza di sabbie limose, limi sabbiosi e argille limose, in spessori di ordine metrico.

A titolo esemplificativo, nella figura seguente si riporta il log-stratigrafico relativo al sondaggio S3s.

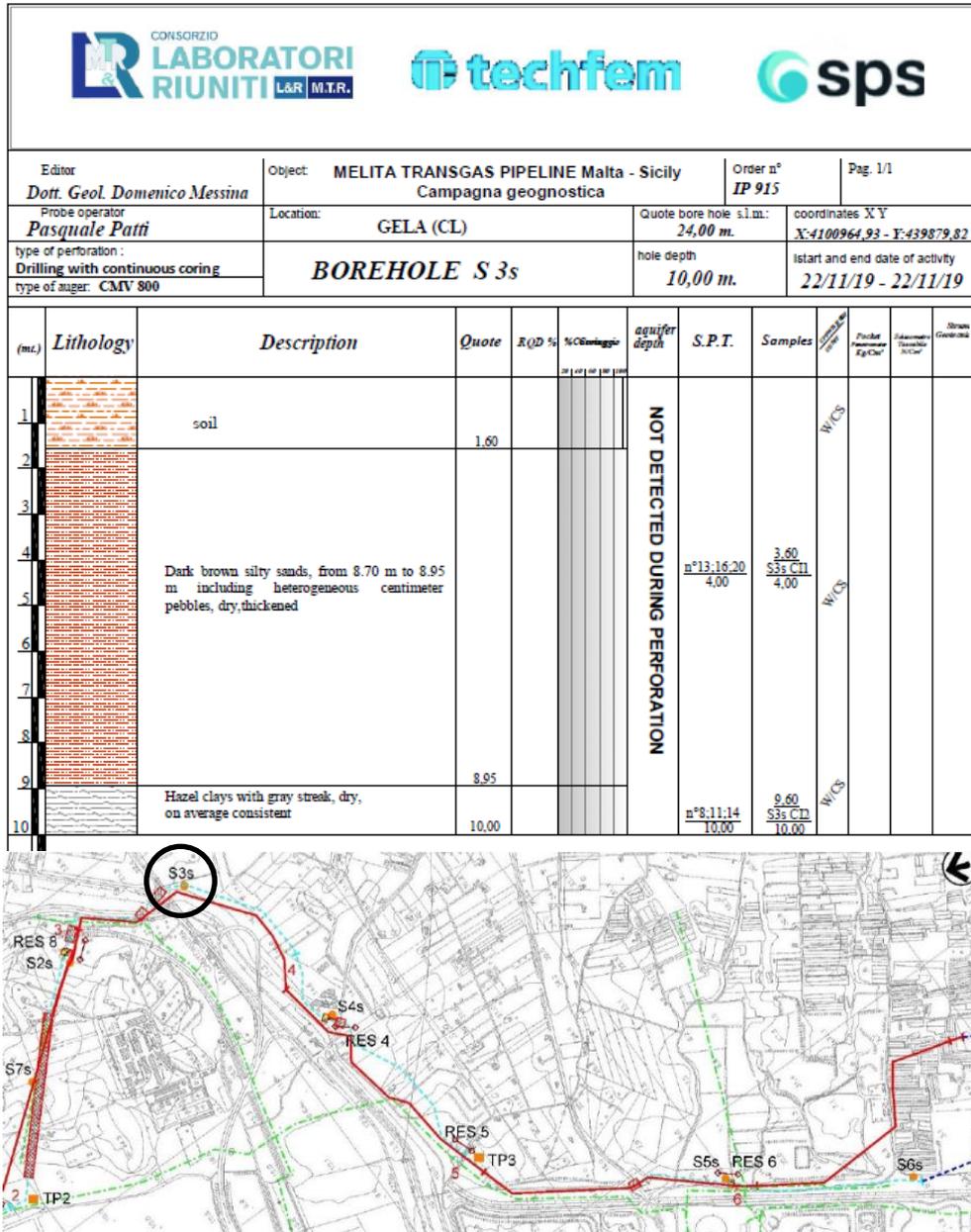


Figura 9: Log-stratigrafico del sondaggio S3s

I log-stratigrafici relativi a tutti i sondaggi geognostici realizzati nell’ambito della campagna d’indagine eseguita nel 2019 sono riportati in Allegato 1 al presente documento, cui si rimanda per maggiori dettagli.

4.4 Inquadramento Idrogeologico

4.4.1 Assetto generale

Sulla base dell’assetto lito-stratigrafico dell’area è possibile formulare, dal punto di vista idrogeologico, le seguenti considerazioni:

- » i terreni affioranti nella Piana di Gela sono costituiti da depositi alluvionali quaternari limoso-argillosi e limoso-sabbiosi con intercalazioni sabbioso-ghiaiose, che ospitano una falda idrica sotterranea non particolarmente produttiva;
- » al di sotto della copertura alluvionale talora si rinvencono le sabbie e arenarie con intercalazioni argillose plio-pleistoceniche affioranti nei rilievi che bordano la piana e nell’abitato di Gela. Essi presentano uno spessore esiguo e non favoriscono l’immagazzinamento di grossi quantitativi idrici;
- » al di sotto dei depositi arenacei pleistocenici si rinvencono le argille plioceniche, le marne argillose dei Trubi, i depositi evaporatici e altri depositi argillosi più antichi, deformati, che costituiscono la base impermeabile.

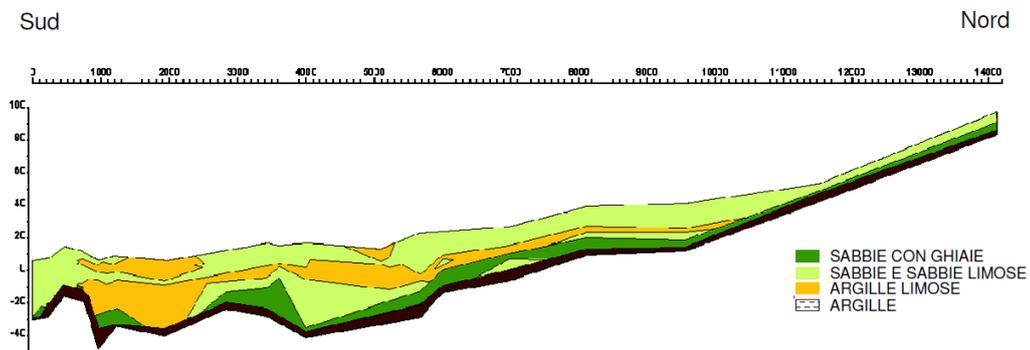
Nell’ambito della circolazione idrica sotterranea, parallelamente al fiume Gela, si delinea un asse di drenaggio. In località Piano del Signore, infatti, la falda idrica intercetta in diversi punti il piano di campagna, determinando la comparsa di acquitrini piuttosto estesi durante le stagioni piovose.

4.4.2 Assetto locale

Il corpo idrico sotterraneo della Piana di Gela è allocato nei depositi alluvionali pleistocenici, costituiti da calcareniti, sabbie e conglomerati, passanti a marne ed argille del Pleistocene Inferiore, a letto dei quali si ritrovano argille e marne plioceniche.

La struttura idrogeologica dell’area è caratterizzata da un sistema acquifero multifalda, costituito da livelli potenzialmente acquiferi situati a pochi metri da piano campagna, discontinui tra loro per eteropie con corpi meno permeabili e separati da limi argillosi che svolgono il ruolo di aquitardo, limitando la comunicazione idraulica verticale e determinando differenti potenziali piezometrici. Si tratta di falde freatiche locali, con direzione del deflusso verso la linea di costa da Nord/Est verso Sud/Ovest.

La base inferiore è costituita da argille pleistoceniche impermeabili, che presentano uno spessore, desunto dai dati di letteratura, superiore ai 200 m. Al di sotto di queste non risulta verificata la presenza di circolazione idrica in falde confinate più profonde.



(Fonte: Eni S.p.A. - Valutazione di Incidenza Ambientale Progetto "Offshore Ibleo")

Figura 10: Sezione longitudinale rappresentativa della struttura idrogeologica della Piana di Gela

In base al “Piano di Tutela delle Acque” della Regione Sicilia, l’acquifero principale (o profondo) è ospitato nell’orizzonte sabbioso a più elevata permeabilità, ubicato alla base della successione alluvionale; la base

di tale orizzonte, a livello regionale, si immerge da Nord, dove giace a pochi metri di profondità da p.c., verso Sud, dove può essere rilevato a 20-40 m da p.c..

L'analisi delle condizioni idrogeologiche locali dell'area attraversata dalla condotta in progetto è stata desunta considerando le informazioni contenute nel documento *"Studio dell'idrogeologia e idrodinamica sotterranea dello Stabilimento Multisocietario di Gela"* di Ottobre 2009, elaborato dall'Università Sapienza di Roma per conto della Raffineria di Gela Spa. Tale studio, basato sulla revisione e omogeneizzazione delle conoscenze pregresse e sull'esecuzione di nuove indagini geologiche, idrogeologiche e idrogeochimiche in situ, ha consentito di elaborare il modello idrogeologico della circolazione sotterranea nella porzione della Piana di Gela comprensiva dell'area dello Stabilimento e dei territori adiacenti.

I risultati dello studio hanno consentito di avanzare le seguenti considerazioni generali sulla circolazione idrica sotterranea nell'area industriale di Gela.

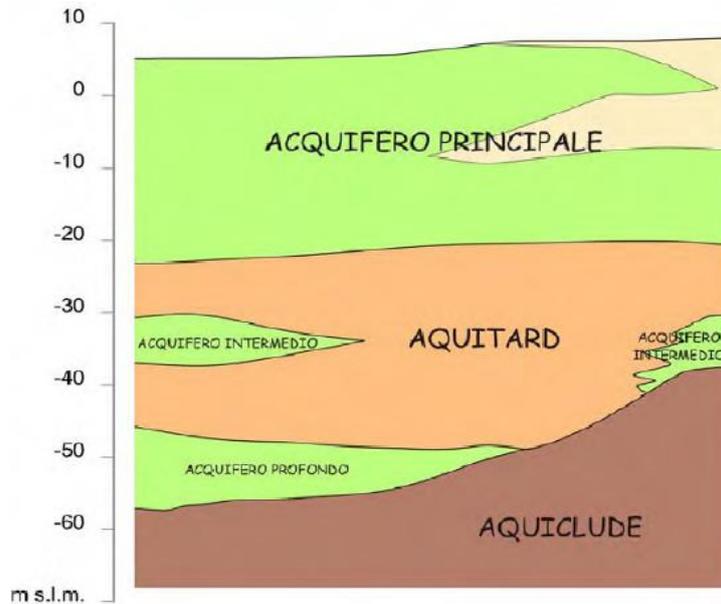
Il flusso si concentra nell'acquifero principale, costituito da depositi sabbiosi e sabbioso-limosi, ai quali si sostituiscono localmente livelli limosi e limoso-argillosi, di spessore decrescente procedendo da monte verso il mare, che scompaiono in corrispondenza della linea di costa. Lo spessore di tale acquifero freatico aumenta da monte verso valle fino a circa -20/-25 m slm, sia per la scomparsa progressiva delle intercalazioni a minore permeabilità, che per l'approfondimento del tetto dell'aquitard sottostante; la differente permeabilità dei depositi limoso-argillosi rispetto a quelli sabbiosi determina localmente ostacolo alla circolazione idrica.

L'aquitard sottostante la falda principale, pur non essendo considerabile a priori impermeabile, costituisce un limite inferiore alla circolazione idrica per l'acquifero libero sovrastante. È costituito da un discreto spessore di "limi argillosi" di spessore variabile, da 10 m a 30 m circa, sino a profondità prossime a -50 dal p.c., in aumento da terra verso la costa. Al suo interno, nel settore occidentale verso la costa, è presente un livello di sabbie di spessore medio di 5 m, che rappresenta un livello acquifero locale intermedio confinato; nell'estremo settore sud-orientale è presente un altro livello di sabbie ben sviluppato, al di sotto dell'aquitard stesso a diretto contatto con il substrato impermeabile per l'assenza dell'acquifero profondo.

L'acquifero profondo, confinato e in pressione, è rappresentato da livelli sabbioso-ghiaiosi di spessore medio pari a 5 m poggianti sul substrato argilloso, presenti in gran parte del sottosuolo dell'area di studio, con estensione anche a monte dello Stabilimento per alcuni chilometri; questo livello manca nel settore sud-orientale, per la risalita dell'aquiclude argilloso.

Il substrato impermeabile (aquiclude) è rappresentato dalle argille di base, di spessore superiore al centinaio di metri, il cui tetto è localizzato tra -30 e -60 m slm; si assume che la circolazione idrica all'interno di questo strato sia assente.

La situazione idrogeologica prevede quindi l'alternanza di livelli più e meno permeabili, che definiscono l'area in studio come un *"sistema acquifero multifalda"*, in cui gli eventuali scambi idrici sotterranei sono condizionati e determinati dalla permeabilità e dal gradiente idraulico verticale dei singoli livelli acquiferi e aquitard.



(Fonte: "Studio dell'idrogeologia e idrodinamica sotterranea dello Stabilimento Multisocietario di Gela", Ottobre 2009)

Figura 11: Schema generale dei rapporti idrostratigrafici nell'area dello stabilimento

Per quanto riguarda il livello piezometrico dell'acquifero principale, nell'ambito dello studio suddetto sono state considerate e rielaborate cinque diverse ricostruzioni piezometriche, realizzate negli anni passati (2003-2008) in concomitanza con le attività di caratterizzazione, messa in sicurezza d'emergenza e bonifica del sito.

La direzione di deflusso principale della falda risulta orientata in direzione NE-SO, perpendicolare alla linea di costa, in accordo con quanto osservato a scala dell'intera Piana di Gela, con un gradiente idraulico medio dello 0,6%, leggermente maggiore di 0,8% nella zona di monte, fino a minimi di 0,4% verso mare.

La ricarica stagionale dell'acquifero è concentrata nel periodo dicembre-aprile.

Sulla base delle misure effettuate nello studio sopra citato, la quota della falda nelle misure 2003-2008 si attesta intorno a 8-10 m dal p.c..

Vista la profondità di scavo prevista (circa 2,6 m da p.c.) si ritiene che la realizzazione dell'opera in progetto non vada ad interferire con la matrice suolo saturo e quindi con le acque sotterranee ivi soggiacenti, la cui profondità si attesta intorno 8-10 m dal p.c..

4.5 Limiti normativi in funzione della destinazione d'uso delle aree d'intervento

La normativa nazionale di riferimento in materia di gestione di terre e rocce da scavo è rappresentata dal DPR 120/2017. In particolare, l'utilizzo delle terre e rocce da scavo nel sito di produzione è disciplinato dall'art. 24 del medesimo DPR. Tale articolo stabilisce che, ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo, per poter essere riutilizzate nel sito di produzione, devono essere conformi ai requisiti di cui l'art. 185 (c. 1, lettera c) del D. Lgs. 152/06, che esclude dalla disciplina dei rifiuti: "...il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato

naturale e nello stesso sito in cui è stato scavato...". In particolare, lo stato di contaminazione del suolo viene stabilito ai sensi del D. Lgs. 152/06.

Il D. Lgs. 152/06 definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, i limiti di riferimento (definiti, Concentrazioni Soglia di Contaminazione - CSC) per gli inquinanti organici ed inorganici nella matrice "suolo".

I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo sono indicati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/2006 e si differenziano, in base alla destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti di pianificazione territoriale, in:

- » CSC per siti a destinazione d'uso *verde pubblico, verde privato e residenziale* (di cui alla Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006),
- » CSC per siti a destinazione d'uso *industriale e commerciale* (di cui alla Colonna B, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006).

Il Comune di Gela è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con Delibera del Commissario ad Acta n. 60 del 14/06/2010 e successivamente approvato con D.D.G. n. 169 del 12/10/2017 pubblicato su GURS n.51 del 24/11/2017.

In particolare, l'opera in progetto si sviluppa in corrispondenza della seguente zonizzazione:

- » **Zona Territoriale Omogenea E – Verde Agricolo**, disciplinata al capitolo IX, artt.62 – 63 - 64 delle Norme Tecniche di Attuazione.

Si segnala che, dall'analisi della cartografia del PRG del Comune di Gela emerge che un breve tratto di metanodotto ricade in area A.S.I.; si segnala tuttavia che la perimetrazione di tale area, nella realtà e come verificato ai fini della redazione del piano particellare di esproprio, si attesta lungo la strada che corre a Ovest del metanodotto in progetto e, pertanto, lo stesso non risulta effettivamente ricadere in area A.S.I., bensì in area agricola, come il resto del tracciato.

Per tanto, considerati gli strumenti urbanistici vigenti, per definire la sussistenza delle condizioni di riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo, i limiti normativi di riferimento per le sostanze da ricercare nella matrice suolo sono quelli relativi alla **destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale**, di cui alla Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06.

4.6 Aree di interesse naturalistico (Rete Natura 2000)

Rete Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

Essa è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva "Habitat", che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La disamina della Rete Natura 2000 effettuata nel territorio di area vasta in cui si inserisce il progetto, ha permesso di evidenziare che nell'area di studio sono presenti aree di particolare interesse paesaggistico e naturalistico sottoposte a vincolo, all'interno delle quali ricade il tracciato di progetto. Di seguito sono elencate le aree in questione:

- » SIC (ora ZSC) – ITA 050001 Biviere e Macconi di Gela
- » ZPS – ITA 050012 Torre Manfredia, Biviere e Piana di Gela.

Nella figura seguente si dà evidenza del percorso del tracciato in progetto rispetto alla perimetrazione delle suddette Aree Natura 2000.



Figura 12: Localizzazione del tracciato in progetto (in rosso) rispetto ai Siti Natura 2000

4.7 Sintesi dello stato qualitativo delle matrici suolo e acque sotterranee presso le aree oggetto d'intervento

4.7.1 Area del SIN di Gela

Il tratto *onshore* del gasdotto in progetto è adiacente al Sito di Interesse Nazionale (SIN) di Gela, istituito con la Legge 426 del 1998 e avente area complessiva pari a 5.955 ha circa. L'area comprende 795 ha sulla parte emersa, perimetrati con il decreto ministeriale del 10 gennaio del 2000. L'ubicazione del tracciato del nuovo metanodotto in progetto rispetto alla perimetrazione del SIN di Gela è riportata nella *Tavola D_PPTRS_001* allegata al presente documento.

L'area del SIN ricade a ridosso del centro abitato, che si è sviluppato nel corso degli anni in funzione dello sviluppo del polo industriale.

All'interno del SIN insistono diversi impianti industriali, causa di inquinamento ambientale, appartenenti alle seguenti categorie:

- » impianti petrolchimici e raffinerie (due impianti di distillazione atmosferica ed uno sottovuoto, due coking, un impianto per il cracking catalitico ed uno di alchilazione, solo per citarne alcuni), appartenenti all'Agip Petroli, Eni - divisione Agip -, Sviluppo Sardegna, Syndial e Polimeri Europa (entrambe ex Enichem);
- » una centrale termoelettrica da 262 MW alimentata a petcoke, che alimenta gli impianti della raffineria;
- » impianti chimici appartenenti alla ISAF e alla Polimeri Europa.

Tra le aree di competenza pubblica spiccano le discariche di rifiuti urbani, le aree marine, le foci dei corsi d'acqua del fiume Gela e dei torrenti Gattano e Acate. C'è poi anche l'area umida della Riserva del Lago Biviere tra le aree pubbliche che presentano maggiori criticità.

Il suolo e le acque di falda del Polo Petrolchimico sono le matrici ambientali che maggiormente hanno risentito dell'impatto di questi stabilimenti, per l'alta concentrazione dei metalli pesanti (Arsenico, Selenio, Mercurio, Nichel, Piombo, Cadmio, Ferro e Manganese), IPA, Composti Clorurati Cancerogeni, Ammoniaca, Benzene, Toluene e PCB. Non possono essere trascurate inoltre le contaminazioni dell'area marina costiera che, oltre allo sversamento delle acque di processo e di raffreddamento derivanti dalle lavorazioni del polo industriale, hanno manifestato anche la presenza di scarichi civili non depurati e reflui delle attività portuali; inoltre sul territorio insiste una discarica di fosfogessi tra le più grandi d'Europa.

Le attività di caratterizzazione, avviate nei primi anni 2000, hanno evidenziato una contaminazione (con superamenti talora di oltre 10 volte i limiti normativi) ascrivibile alla presenza, sia nei suoli che nelle acque, di metalli (tra cui spicca l'Arsenico quale contaminante più diffuso), BTEXS, Esaclorobenzene, C_{≤12}, C_{>12}, IPA, Solventi Clorurati Cancerogeni e non, Amianto, Diossine.

La Struttura Territoriale ARPA di Siracusa nel corso del 2017 ha seguito le attività di bonifica dei siti contaminati presenti nel SIN di Gela, che risultano ad oggi non ancora concluse.

I procedimenti di bonifica sono prevalentemente rivolti al futuro assetto "green" della Raffineria, finalizzato alla produzione di biocarburanti di elevata qualità (green diesel, green gpl e green nafta) (tratto da ARPA Sicilia "Aggiornamenti sullo stato dell'arte dei procedimenti di bonifica nei siti di Gela e Priolo", del Dicembre 2017).

Nella tabella sottostante è riassunto lo stato di fatto riguardante le caratterizzazioni condotte e percentuali di aree messe in sicurezza relativamente alla matrice ambientale "acque sotterranee".

Tabella 4: Lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione condotte e percentuali di aree messe in sicurezza relativamente alla falda del SIN di Gela

Matrice ambientale	Data di riferimento	% di aree a terra caratterizzate rispetto alla superficie del SIN	% di aree a terra con progetto messa in sicurezza o bonifica presentato rispetto alla superficie del SIN	% di aree a terra con progetto messa in sicurezza o bonifica approvato rispetto alla superficie del SIN	% di aree a terra con procedimento concluso rispetto alla superficie del SIN (concentrazioni <CSC o CSR)
Acque sotterranee	Giugno 2016	100%	54%	54%	0%
	Maggio 2017	100%	54%	54%	0%

Nelle successive figure sono indicate le misure adottate nelle diverse aree del SIN per quel che riguarda sia la bonifica dei terreni che della falda.

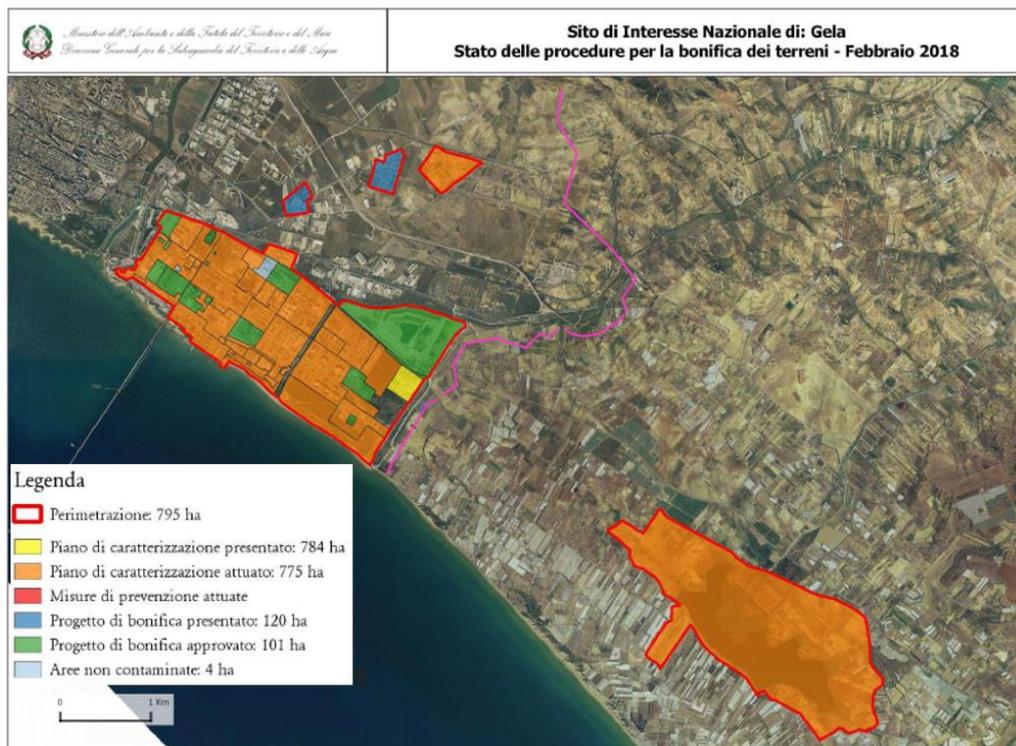


Figura 13: Stato delle procedure di bonifica dei terreni (in magenta il tracciato terrestre del gasdotto)

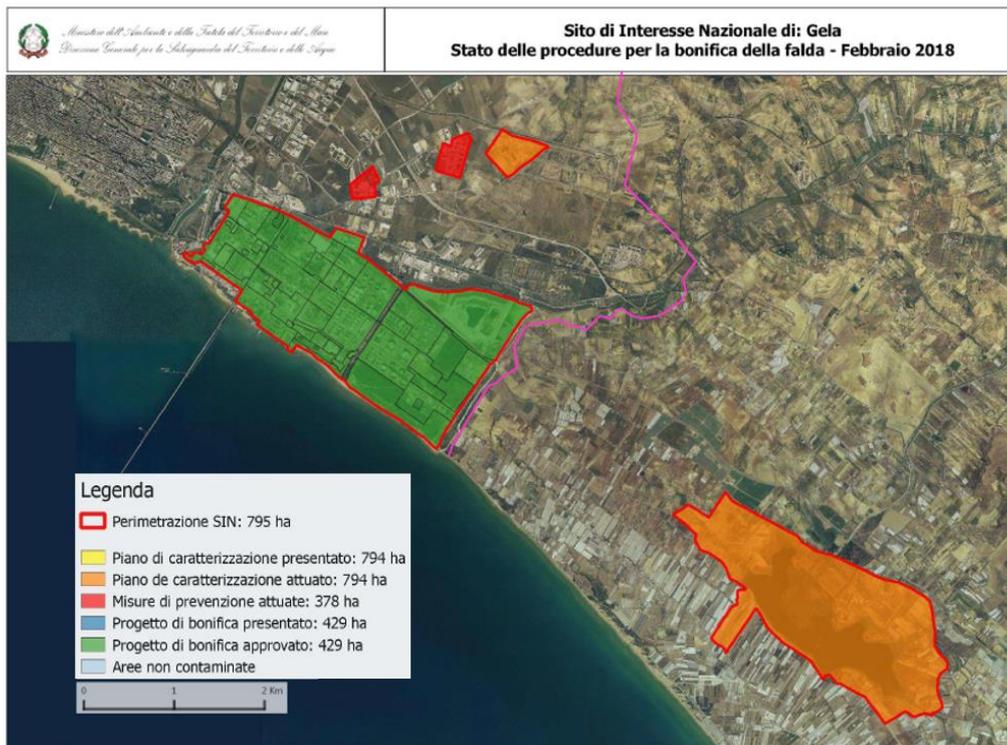


Figura 14: Stato delle procedure di bonifica della falda (in magenta il tracciato terrestre del gasdotto)

4.7.2 Aree prossime al tracciato in progetto

Al fine di ricostruire la struttura stratigrafica, geologica e geomorfologica dei settori coinvolti nel progetto, nel 2019, è stata condotta una campagna di indagini geognostiche, i cui risultati sono contenuti nel documento Techfem “Melita Trans Pipeline – Geotechnical, Geophysical and Geological Report – Italy” (Rif. [3]).

Nell’ambito della campagna eseguita stati realizzati anche alcuni carotaggi a scopo ambientale al fine di acquisire informazioni preliminari sullo stato di qualità del suolo e sottosuolo presso le aree oggetto d’intervento.

In particolare, sono stati realizzati n. 10 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (sigla, S1s÷S7s e TP1÷TP3), la cui ubicazione è riportata nella figura seguente.



Figura 15: Ubicazione dei punti d'indagine realizzati (campagna geognostica del 2019)

Al fine di evitare potenziali interferenze con l'ambiente, i punti di indagine sono stati posizionati al di fuori delle aree naturali protette.

Le attività di sondaggio sono state eseguite con la tecnica di carotaggio continuo a secco, utilizzando un diametro del carotiere pari a 101 mm, con una velocità di rotazione moderata per non surriscaldare il campione, e adottando tutte le accortezze del caso, in modo da prelevare campioni rappresentativi di suolo.

Dai suddetti punti d'indagine sono stati prelevati n. 23 campioni da sottoporre alla determinazione del seguente set-analitico:

- » Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Cromo totale, Cromo VI;
- » BTEXS;
- » Idrocarburi Leggeri (C \leq 12) e Pesanti (>12);
- » IPA;
- » Amianto.

Durante le attività di prelievo campioni, la frazione di particelle aventi dimensione superiore a 2 cm è stata scartata in campo, quindi i campioni sono stati omogeneizzati all'interno di un contenitore di plastica.

Complessivamente sono stati oggetto di campionamento n. 10 punti d'indagine, situati lungo il tracciato in progetto (con una distanza media di circa 700 m uno dall'altro). I campioni sono stati prelevati a livello del suolo (da 0,00 a 1,00 m di profondità) e alla profondità di posa della condotta (da 1,00 a 2,00 m di profondità). Nei sondaggi con sigla TP, è stato prelevato anche un campione di profondità compresa tra 2 e 3 metri. Nella Tabella seguente si riporta per ogni punto d'indagine realizzato, il numero di campioni prelevati e la relativa profondità di campionamento.

Tabella 5: Sintesi dei campioni di suolo prelevati

Sigla sondaggio	Profondità del sondaggio (m da p.c.)	N. campioni prelevati	Profondità di prelievo (m da p.c.)
TP1	3,0	3	CA1: 0,80 CA2: 1,80 CA3: 3,00
TP2	3,0	3	CA1: 0,60 CA2: 1,70 CA3: 3,00
TP3	3,0	3	CA1: 0,90 CA2: 1,60 CA3: 3,00
S1s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S2s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S3s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S4s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S5s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S6s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0
S7s			CA1: 0,0 – 1,0 CA2: 1,0 – 2,0

I risultati analitici ottenuti evidenziano la conformità alle CSC previste dal D. Lgs. 152/06 per siti ad uso verde pubblico privato e residenziale (Colonna A, Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV), relativamente a tutti i parametri ricercati, come si evince dai Rapporti di Prova riportati in Allegato 2 al presente documento.

Per maggiori dettagli in merito alle suddette indagini si rimanda al documento Techfem “Melita Trans Pipeline – Geotechnical, Geophysical and Geological Report – Italy” (Rif. [3]).

5.0 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente capitolo vengono illustrate e dettagliate le attività di caratterizzazione ambientale che si propone di eseguire al fine di definire i requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, prodotte nell'ambito della realizzazione del progetto in esame (Rif. [1]), al loro riutilizzo in sito, ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017.

In particolare, la proposta di caratterizzazione di seguito illustrata è stata redatta secondo quanto disciplinato dal comma 3 dell'art. 24 del DPR 120/2017, per opere sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

Nel presente paragrafo, redatto in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 al DPR 120/2017, vengono descritti:

- » il numero e le caratteristiche dei punti d'indagine;
- » le modalità di esecuzione delle indagini;
- » le modalità di formazione e di conservazione dei campioni;
- » il set analitico da determinare;
- » le relative metodiche analitiche.

5.1 Impostazione metodologica

5.1.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Per le aree che saranno oggetto di scavo e riutilizzo, si prevede una caratterizzazione mediante sondaggi a carotaggio continuo, secondo il criterio di cui all'Allegato 2 del D.P.R 120/2017 (che prevede nel caso di infrastrutture lineari un sondaggio ogni 500 metri di tracciato).

Nel caso in esame, vista la lunghezza del tratto *onshore* su territorio italiano che risulta pari a 6.862 metri, si prevede di realizzare **n. 14 sondaggi a carotaggio continuo**, localizzati quanto più possibile in asse rispetto al tracciato. In particolare, si prevede che i singoli punti d'indagine saranno localizzati in alcuni casi secondo un criterio *causale*¹ e in altri secondo un criterio *ragionato*² lungo il tracciato in progetto, come meglio specificato nella successiva Tabella 6.

Le posizioni indicative previste dei punti d'indagine proposti sono riportate in Tavola 2. Dal momento che le aree d'indagine ricadono all'interno di zone naturali protette e in corrispondenza di aree private di proprietà di terzi e data la possibile presenza di infrastrutture civili, servizi e sottoservizi, non è possibile a questo stadio confermare con esattezza la precisa ubicazione dei punti di indagine. L'ubicazione definitiva di tutti i singoli punti andrà comunque verificata in sede di cantiere, con l'identificazione di tutti i possibili sottoservizi presenti nell'area interessata, in funzione della situazione logistica e dell'ottenimento dei permessi per l'accesso alle aree d'indagine.

¹ Criterio casuale: la scelta della localizzazione dei punti d'indagine è effettuata sulla base di un criterio di tipo causale o statistico (i.e. distribuzione secondo una disposizione a griglia predefinita o secondo una distanza predefinita).

² Criterio ragionato: la scelta della localizzazione dei punti d'indagine è effettuata in base alla presenza di potenziali centri di pericolo (Siti di Interesse Nazionale, aree industriali, aree oggetto di bonifica, discariche, etc.) e più in generale di possibili fonti di contaminazione.

I sondaggi saranno realizzati con la tecnica di perforazione per rotazione a secco con carotaggio continuo.

Per quanto riguarda la profondità dei sondaggi, il DPR 120/17 prevede che la profondità d'indagine sia determinata in base alle profondità previste degli scavi. In linea con le ipotesi progettuali la profondità di scavo risulta essere pari a circa 2,6 metri da p.c. Tuttavia, in alcuni casi tale profondità di scavo potrà risultare maggiore rispetto alla profondità media prevista (per esempio, nei casi in cui la profondità delle infrastrutture esistenti da attraversare risultasse maggiore rispetto a quella dichiarata dal gestore). Per ovviare a ciò, in linea con le profondità di campionamento raggiunte nel corso della campagna d'indagine già eseguita (cfr. par. 4.7.2), i sondaggi saranno **spinti fino alla profondità di 3,0 m da p.c.**

Nella tabella seguente si riporta la tabella riepilogativa dei sondaggi proposti con la relativa profondità d'indagine prevista e il criterio di ubicazione selezionato. Le coordinate di riferimento sono indicative e potranno subire delle variazioni in funzione della situazione logistica e dello stato di fatto dei luoghi.

Tabella 6: Sondaggi proposti e relativa profondità d'indagine

Sigla sondaggio	Profondità d'indagine [m da p.c.]	Coordinate di riferimento WGS84 F33N [X-Y]	Criterio di ubicazione
S01	3,0	439.288 – 4.103.999	Ragionato (prossimità al terminale di Gela)
S02	3,0	439.270 – 4.103.546	Casuale
S03	3,0	439.118 – 4.103.077	Casuale
S04	3,0	439.272 – 4.102.615	Casuale
S05	3,0	439.197 – 4.102.125	Casuale
S06	3,0	439.707 – 4.101.547	Casuale
S07	3,0	439.760 – 4.101.159	Casuale
S08	3,0	439.541 – 4.100.788	Casuale
S09	3,0	439.070 – 4.100.809	Casuale
S10	3,0	438.665 – 4.100.682	Casuale
S11	3,0	438.181 – 4.100.637	Ragionato (prossimità al SIN)
S12	3,0	438.037 – 4.100.193	Ragionato (prossimità al SIN)
S13	3,0	437.651 – 4.099.884	Ragionato (prossimità al SIN)
S14	3,0	437.387 – 4.099.462	Ragionato (prossimità al SIN)

Poiché gli scavi non interesseranno la porzione satura del terreno, non è prevista l'installazione di piezometri di monitoraggio per la caratterizzazione delle acque sotterranee.

5.1.2 Frequenza dei prelievi in senso verticale

La frequenza di prelievo dei campioni di terreno in corrispondenza di ogni sondaggio, in senso verticale, è determinata secondo quanto disposto dall'Allegato 2 al DPR 102/2017 e prevede quanto di seguito:

- » **Campione 1:** campione rappresentativo del primo metro di profondità (da 0,0 a 1,0 m da p.c.), includente il materiale di riporto eventualmente presente;
- » **Campione 2:** un campione nella zona di fondo scavo;
- » **Campione 3:** un campione nella zona intermedia fra i due, prelevato come campione composito dell'intero strato intermedio. Nei casi in cui, in corrispondenza di tale strato si osservi una netta variazione stratigrafica, dovrà essere previsto un campione rappresentativo del singolo orizzonte stratigrafico individuato, prelevato come campione composito al fine di ottenere una rappresentativa media.

Prima di definire le precise profondità di prelievo, sarà necessario esaminare preventivamente il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare eventuali variazioni stratigrafiche fra gli orizzonti della sezione da campionare. Si dovrà porre cura che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ai campioni previsti sarà possibile aggiungerne altri a giudizio, in particolare nel caso in cui si manifestino evidenze visive o organolettiche di contaminazione oppure in strati di terreno al letto di accumuli di sostanze di rifiuto (se si dovessero riscontrare), ecc..

Nel caso di presenza di **materiali di riporto** (definizione di cui all'art. 41 della Legge 98/2013³), così come previsto dal DPR 102/2017 (art. 4, comma 3), si prevede un campionamento dedicato e finalizzato a:

- » definire la percentuale in peso del materiale di origine antropica eventualmente presente, da effettuarsi secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del DPR 120/2017;
- » eseguire il test di cessione, da condursi secondo le metodiche di cui al D.M. del 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti.

Considerando che, a tale scopo, è necessario recuperare un'elevata quantità di materiale, congrua con le diverse determinazioni di laboratorio previste, in questi casi, verranno utilizzati carotieri di diametro idoneo. I campionamenti saranno tali da interessare l'intero spessore terreno di riporto eventualmente presente.

Al fine di identificare le caratteristiche dei materiali di riporto eventualmente presenti, da ognuno dei punti di indagine e all'interno dei soli strati con materiali di riporto, verranno prelevati campioni secondo la norma UNI 10802 e adottando i criteri previsti dal Protocollo Tecnico-Operativo formulato da ARPA Friuli-Venezia-Giulia (2015): *"campioni dei materiali con le medesime caratteristiche e peculiarità, secondo spessori variabili da un minimo di 50 cm fino a un massimo di 2 metri, lungo tutta la lunghezza delle carote estratte"*.

Il numero dei campioni prelevati dipenderà quindi dallo spessore degli strati con materiali di riporto eventualmente presenti e dalle loro uniformità lungo la verticale; in nessun caso verranno formati campioni rappresentativi di spessori superiori ai 1 metro. In caso di spessori superiori, verranno prelevati più campioni per un numero massimo di 3 campioni per sondaggio.

³ Definizione di "matrici materiali di riporto" di cui all'art. 41 della Legge 98/2013: *"...(omissis)... costituite da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno in un determinato sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevanti e di reinterri."*

5.1.3 Parametri da determinare

La selezione delle sostanze indicatrici da determinare è stata effettuata sulla base del set analitico minimale di cui alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017, che viene di seguito riportata.

Tabella 7: Set analitico minimale (Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017)

Tabella 4.1 (All. 4, DPR 120/2017)
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)

(*) Da eseguirsi nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono avere influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

I parametri contenuti nella tabella sopra riportata sono stati integrati, tenendo conto del quadro ambientale conoscitivo afferente alla vicina area del SIN di Gela e, quindi, includendo quegli analiti (non ricompresi nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017) che sono stati riscontrati in concentrazioni elevate nei suoli del SIN (metalli, IPA, BTEX, C \leq 12 e C>12, PCB, PCCD/PCDF, Amianto).

Pertanto, nei campioni che verranno raccolti in fase di esecuzione del presente piano di indagine, verranno determinati i seguenti parametri analitici.

Campioni di terreno

- » Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco (parametri 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 16 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006);
- » BTEXS (parametri da 19 a 24);
- » IPA (parametri da 25 a 38);
- » Diossine e Furani (parametro 92);
- » PCB (parametro 93);
- » Idrocarburi Leggeri (C \leq 12) e Pesanti (C>12) (parametri 94 e 95);
- » Amianto (parametro 96).

Materiali di riporto

- » Quantificazione dei materiali di origine antropica, secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del DPR 120/2017.

Nel caso in cui ricorrano le condizioni di cui all'art. 4 (punto 3) del DPR 120/2017 (presenza di materiali di origine antropica inferiore al 20%) la valutazione includerà anche la verifica della conformità degli eluati alle CSC delle acque sotterranee indicate nella Tabella 2, Allegato 5 al Titolo 5 della Parte IV del D. Lgs. 152/2006, da condursi mediante test di cessione.

- » Test di cessione, secondo le modalità previste dal D.M. 5 febbraio 1998, per i medesimi parametri considerati per la caratterizzazione dei suoli, ad esclusione del parametro Amianto (Rif. art. 4 del DPR 120/2017).

Solo nei casi di conformità al test di cessione, sui campioni di materiale di riporto saranno determinati i medesimi parametri analitici previsti per i campioni di terreno:

- » Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, (parametri 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 16 della Tabella 1, Allegato 5, Titolo V, Parte IV del D. Lgs. 152/2006);
- » BTEXS (parametri da 19 a 24);
- » IPA (parametri da 25 a 38);
- » Diossine e Furani (parametro 92);
- » PCB (parametro 93);
- » Idrocarburi Leggeri (C<12) e Pesanti (C>12) (parametri 94 e 95);
- » Amianto (parametro 96).

5.1.4 Restituzione dei risultati

Le analisi sui **campioni di terreno** (compreso l'eventuale materiale di riporto) ai fini dell'idoneità al riutilizzo in sito, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm.

Ai fini del confronto con i limiti normativi previsti dal D. Lgs. 152/06, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo).

I valori analitici ottenuti saranno confrontati con le CSC previste dal D. Lgs. 152/06 per siti a destinazione **d'uso verde pubblico, privato e residenziale**, di cui alla Tabella 1 (Colonna A) dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV o con i Valori di Fondo Naturale qualora stabiliti dagli Enti per l'area in esame, in conformità a quanto previsto dall'Allegato 4 al DPR 120/2017.

I risultati analitici derivanti dall'esecuzione del **test di cessione** sui campioni di materiale di riporto eventualmente raccolti saranno confrontati con le CSC previste dal D. Lgs. 152/06 per le acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte IV o con i Valori di Fondo Naturale qualora stabiliti dagli Enti stabiliti per l'area in esame, in conformità a quanto previsto dall'art. 4, comma 3 del DPR 120/2017.

5.2 Modalità di indagine in campo

Per quanto concerne le modalità di esecuzione delle indagini e le procedure di campionamento dei terreni e del materiale di riporto, in ogni fase saranno seguite le indicazioni fornite dal DPR 120/2017.

5.2.1 Esecuzione dei sondaggi geognostici

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- » le perforazioni saranno condotte in modo da garantire il campionamento in continuo, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- » durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- » la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile, non peggiore di 0,1 metri;
- » il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- » nell'esecuzione dei sondaggi, sarà adottata ogni cautela al fine di non provocare la diffusione di inquinanti a seguito di eventi accidentali ed evitare fenomeni di contaminazione indotta, generata dall'attività di perforazione (trascinamento in profondità del potenziale inquinante o collegamento di livelli di falda a diverso grado di inquinamento).

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito rapporto.

In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

Per le perforazioni saranno impiegate attrezzature del tipo a rotazione, con caratteristiche idonee all'esecuzione di perforazioni del diametro di almeno 100 mm, sia in materiale lapideo che non lapideo.

I carotaggi saranno eseguiti a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare. Solo in casi di assoluta necessità, ad es. consistenza dei terreni in grado di impedire l'avanzamento (trovanti, strati rocciosi), sarà consentita la circolazione temporanea ad acqua pulita, sino al superamento dell'ostacolo. Si riprenderà, quindi, la procedura a secco.

Le corone e gli utensili per la perforazione a carotaggio saranno scelti di volta in volta in base alle necessità evidenziatesi e saranno impiegati rivestimenti e corone non verniciate.

Al fine di evitare il trascinamento in profondità di potenziale contaminanti di superficie, oltre che per evitare franamenti delle pareti del foro nei tratti non lapidei, la perforazione sarà eseguita impiegando una tubazione metallica provvisoria di rivestimento. Tale tubazione provvisoria, avente un diametro adeguato al diametro dell'utensile di perforazione, sarà infissa dopo ogni manovra fino alla profondità ritenuta necessaria per evitare franamenti. Saranno adottate modalità di infissione tali che il disturbo arrecato al terreno sia contenuto nei limiti minimi.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- » la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- » l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- » la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- » la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare l'eventuale contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la potenziale contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra. Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra, sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo. Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali verranno riportati chiaramente e in modo indelebile i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata, completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti.

Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI.

Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate per rimanere a disposizione del Committente.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante miscela cemento-bentonite per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

Tutte le attività di perforazione saranno eseguite in campo sotto la costante supervisione di un geologo.

5.2.2 Campionamento dei suoli

Per ogni posizione di prelievo, prima di definire le precise profondità di prelievo, dovrà preventivamente essere esaminato il rilievo stratigrafico di massima, allo scopo di evidenziare le variazioni fra gli strati della sezione da campionare.

Si dovrà porre cura a che ogni campione sia rappresentativo di una e una sola unità litologica, evitando di mescolare nello stesso campione materiale proveniente da strati di natura diversa o materiale del riporto con terreno naturale.

Ogni campione di terreno prelevato e sottoposto alle analisi sarà costituito da un campione rappresentativo dell'intervallo di profondità scelto.

Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo la deposizione della carota nella cassetta catalogatrice. I campioni saranno riposti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati.

In tutte le operazioni di prelievo dovrà essere rigorosamente mantenuta la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, che deve essere eseguita con mezzi o solventi compatibili con i materiali e le sostanze di interesse, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione. I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali sono prelevati con criterio puntuale.

Gli incrementi di terreno prelevati verranno trattati e confezionati in campo a seconda della natura e delle particolari necessità imposte dai parametri analitici da determinare.

Il prelievo degli incrementi di terreno e ogni altra operazione ausiliaria (separazione del materiale estraneo, omogeneizzazione, suddivisione in aliquote, ecc.) dovranno essere eseguite seguendo le indicazioni contenute nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06.

Particolare cura sarà posta al prelievo delle aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili, che saranno prelevati, per mezzo di un sub-campionatore, nel più breve tempo possibile dopo la disposizione delle carote nelle cassette catalogatrici e immediatamente sigillati in apposite fiale dotate di sottotappo in teflon, in accordo con la procedura *EPA SW846 - Method 5035A-97 Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples*. Le aliquote destinate alla determinazione dei composti organici volatili saranno formate come campioni puntuali, estratte da una stessa porzione di materiale, generalmente collocata al centro dell'intervallo campionato.

Per le determinazioni diverse da quella dei composti organici volatili, il materiale prelevato sarà preparato scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alle determinazioni quantitative eseguite dal laboratorio di parte;
2. uno destinato all'archiviazione, a disposizione dell'Ente di Controllo, per eventuali futuri approfondimenti analitici, da custodire a cura del Committente.

Un terzo eventuale replicato, quando richiesto, verrà confezionato in contraddittorio solo alla presenza dell'Ente di Controllo.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4 °C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

5.2.3 Campionamento dei materiali di riporto

I campioni acquisiti a tali scopi saranno del tipo "tal quale", cioè senza vagliatura per la separazione della frazione superiore a 2 cm.

La massa dei campioni prelevati dovrà essere tale da garantirne la rappresentatività, anche in relazione alla granulometria prevalente e alla pezzatura dei materiali più grossolani (indicativamente alcuni kg), secondi i criteri della norma UNI 10802.

Per le determinazioni analitiche in oggetto, il materiale prelevato sarà preparato non scartando in campo i ciottoli ed il materiale grossolano di diametro superiore a circa 2 cm, quindi sottoponendo il materiale a quartatura/omogeneizzazione e suddividendolo infine in due replicati, dei quali:

1. uno destinato alla quantificazione in peso dei materiali di origine antropica, secondo la metodologia di cui all'Allegato 10 del DPR 120/2017;
2. uno destinato all'esecuzione del test di cessione, secondo quanto stabilito dall'art. 4, comma 3 del DPR 120/2017.

5.2.4 Riepilogo del numero di campioni, delle profondità indicative di prelievo e del relativo set analitico

Sulla base dei criteri riportati nei paragrafi precedenti, nelle tabelle seguenti vengono riepilogate le seguenti informazioni:

- » il numero di campioni che si prevede verrà prelevato;
- » le relative profondità di campionamento;
- » il numero di replicati per ogni campione;
- » il relativo set analitico applicato.

Nella seguente tabella vengono sintetizzate le succitate informazioni per la matrice "suolo".

Tabella 8: Matrice "suolo" – numero di campioni, profondità indicative di prelievo e relativo set analitico

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	N. replicati	Set analitico
S01	S01-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S01-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S01-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S02	S02-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S02-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S02-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S03	S03-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S03-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S03-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	N. replicati	Set analitico
S04	S04-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S04-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S04-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S05	S05-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S05-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S05-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S06	S06-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S06-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S06-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S07	S07-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S07-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S07-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S08	S08-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S08-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S08-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S09	S09-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S09-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S09-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S010	S10-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S10-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S10-3	2,0 - 3,0	2	- C _{≤12} e C _{>12} - Amianto
S011	S11-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	N. replicati	Set analitico
	S11-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S11-3	2,0 - 3,0	2	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12 - Amianto
S012	S12-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S12-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S12-3	2,0 - 3,0	2	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12 - Amianto
S013	S13-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S13-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S13-3	2,0 - 3,0	2	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12 - Amianto
S014	S14-1	0,0 - 1,0	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S14-2	1,0 - 2,0	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S14-3	2,0 - 3,0	2	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12 - Amianto

Nella seguente tabella vengono sintetizzate le succitate informazioni per la matrice “materiali di riporto” (eventualmente presenti), nei casi di esito positivo alla quantificazione dei materiali di origine antropica (< del 20% - secondo la metodologia di cui all’Allegato 10 del DPR 120/2017), sui quali eseguire il test di cessione e l’eventuale successiva analisi prevista per i suoli (nei casi di conformità al test di cessione).

Tabella 9: Matrice “materiali di riporto” – numero di campioni, profondità indicative di prelievo e relativo set analitico

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	Test di cessione ⁽¹⁾		Analisi come suolo ⁽²⁾	
			N. replicati	Set analitico	N. replicati	Set analitico
S01	S01-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S01-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S01-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12	2	- PCB - C \leq 12 e C $>$ 12 - Amianto
S02	S02-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S02-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	Test di cessione ⁽¹⁾		Analisi come suolo ⁽²⁾	
			N. replicati	Set analitico	N. replicati	Set analitico
	S02-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S03	S03-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S03-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S03-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S04	S04-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S04-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S04-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S05	S05-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S05-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S05-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S06	S06-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S06-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S06-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S07	S07-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S07-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S07-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S08	S08-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S08-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF
	S08-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C \leq 12 e C>12	2	- PCB - C \leq 12 e C>12 - Amianto
S09	S09-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S09-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF	2	- IPA - PCCD/PCDF

Sondaggio	Sigla campione	Prof. di prelievo indicative (m da p.c.)	Test di cessione ⁽¹⁾		Analisi come suolo ⁽²⁾	
			N. replicati	Set analitico	N. replicati	Set analitico
	S09-3	2,0 - 3,0	1	- PCB - C≤12 e C>12	2	- PCB - C≤12 e C>12 - Amianto
S010	S10-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S10-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF - PCB	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S10-3	2,0 - 3,0	1	- C≤12 e C>12	2	- C≤12 e C>12 - Amianto
S011	S11-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S11-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF - PCB	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S11-3	2,0 - 3,0	1	- C≤12 e C>12	2	- C≤12 e C>12 - Amianto
S012	S12-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S12-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF - PCB	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S12-3	2,0 - 3,0	1	- C≤12 e C>12	2	- C≤12 e C>12 - Amianto
S013	S13-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S13-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF - PCB	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S13-3	2,0 - 3,0	1	- C≤12 e C>12	2	- C≤12 e C>12 - Amianto
S014	S14-1	0,0 - 1,0	1	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS	2	- As, Cd, Co, Cr, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn - BTEXS
	S14-2	1,0 - 2,0	1	- IPA - PCCD/PCDF - PCB	2	- IPA - PCCD/PCDF - PCB
	S14-3	2,0 - 3,0	1	- C≤12 e C>12	2	- C≤12 e C>12 - Amianto

(1) solo nei casi in cui il materiale di riporto (eventualmente presente) avrà un contenuto di materiali di origine antropica <20% in peso.

(2) solo nei casi in cui il materiale di riporto (eventualmente presente) risulterà conforme al test di cessione.

Tuttavia, considerato che il campionamento dei suoli è condizionato dalla situazione sito-specifica che sarà riscontrata in campo (assetto stratigrafico locale, presenza di eventuali materiali di riporto, presenza di eventuali evidenze di contaminazione, presenza di eventuali rifiuti, etc.) le profondità ed il numero di campioni riportati nelle tabelle di cui sopra sono da ritenersi puramente indicativi.

Il numero di campioni e le relative profondità di campionamento effettive saranno stabilite in fase operativa, a cura del tecnico campionatore.

6.0 METODI PER LE ANALISI CHIMICHE DI LABORATORIO

Le analisi chimiche verranno effettuate adottando metodiche analitiche ufficiali UNICHIM, CNR-IRSA e EPA o comunque in linea con le indicazioni del D. Lgs. 152/2006, anche per quanto attiene i limiti inferiori di rilevabilità che, per i campioni di terreno, saranno pari ad almeno 1/10 delle CSC previste per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale (Colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo IV della Parte IV del D. Lgs. 152/06), mentre, per l'eluato del test di cessione, saranno pari ad almeno 1/10 delle CSC previste per le acque sotterranee (Tabella 2 dell'Allegato 5 al Titolo IV della Parte IV del D. Lgs. 152/06).

Allegato 1

Log-stratigrafici dei punti d'indagine realizzati

Tratto dal documento:

Techfem, Sps - Melita Trans Pipeline - Geotechnical, Geophysical and Geological Report - Italy.

(Doc. 20-RT-E-5007).

Allegato 2

Certificati analitici dei campioni di suolo prelevati

Tratto dal documento:

Techfem, Sps - Melita Trans Pipeline - Geotechnical, Geophysical and Geological Report - Italy.

(Doc. 20-RT-E-5007).