

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 1 di 22

EMERGENZA GAS

INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, N. 50)

FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI

MICROTUNNEL APPRODO

Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo

(rif. doc. Piano di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo Escluse dalla Disciplina Dei Rifiuti - REL-PDC-E-35059_r1)

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 2 di 22

INDICE

	PAGINA
1 INTRODUZIONE	3
2 SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3 INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO	6
3.1 Stima quantitativi terre e rocce da scavo	8
4 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI SCAVO DEL MICROTUNNEL	9
4.1 Sistema di separazione	10
5 ORGANIZZAZIONE E PREPARAZIONE DELLE AREE	11
5.1 Organizzazione del cantiere di costruzione del microtunnel Approdo	11
5.1.1 Preparazione area deposito temporaneo materiale di scavo	12
5.2 Organizzazione dell'area logistica Pineta	14
5.2.1 Preparazione delle aree	15
6 MODALITÀ DI TRASFERIMENTO TRA L'AREA EX SAROM E L'AREA LOGISTICA PINETA	18
6.1 Trasporto di materiale da gestire come rifiuto	18
6.2 Trasporto di materiale da riutilizzare nel sito di produzione	18
6.3 Tipologia mezzi di trasporto e stima del numero di viaggi	19
6.4 Stima del numero di viaggi previsti	19
6.5 Studio dei percorsi	19
7 ALLEGATI	22

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 3 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

1 INTRODUZIONE

Nell'ambito delle iniziative legate alla realizzazione di nuove capacità di rigassificazione regolate dall'art.5 del DL n.50 del 17/5/2022 e mirate a diversificare le fonti di approvvigionamento di gas ai fini della sicurezza energetica nazionale, la Società Snam FSRU Italia, controllata al 100% da Snam S.p.A ("Snam"), ha ottenuto in data 07.11.2022 l'Autorizzazione Unica rilasciata dal Commissario straordinario di Governo, così come parzialmente volturata per la sezione gasdotto con Decreto n. 1 del 9 febbraio 2023, per realizzare le opere a mare e a terra necessarie all'ormeggio di un mezzo navale tipo FSRU (Floating Storage and Regasification Unit) in corrispondenza della piattaforma offshore esistente denominata Petra posta a circa 8,5 km a largo di Punta Marina (Ravenna) e il trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete.

L'FSRU sarà in grado di stoccare fino a 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL).



Figura 1 – Planimetria di inquadramento del progetto

In sintesi, le opere previste nel Progetto FSRU Ravenna riguardano:

1. Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra.
2. Posa di una nuova condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") lunga circa 8,5 km, per collegare la piattaforma Petra ed il punto di arrivo a terra posto in corrispondenza dell'area impianto denominata ex-SAROM situata a Punta Marina.
3. Posa del tratto di condotta a terra DN 650 (26") lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina.
4. Posa del tratto di condotta a terra DN 900 (36") lunga circa 31,5 km tra l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE e l'area del Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA' REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 4 di 22

Il presente documento riguarda i lavori relativi all'approdo costiero del metanodotto DN650 (26") a mare tramite la realizzazione di un microtunnel di lunghezza circa 1,3km.

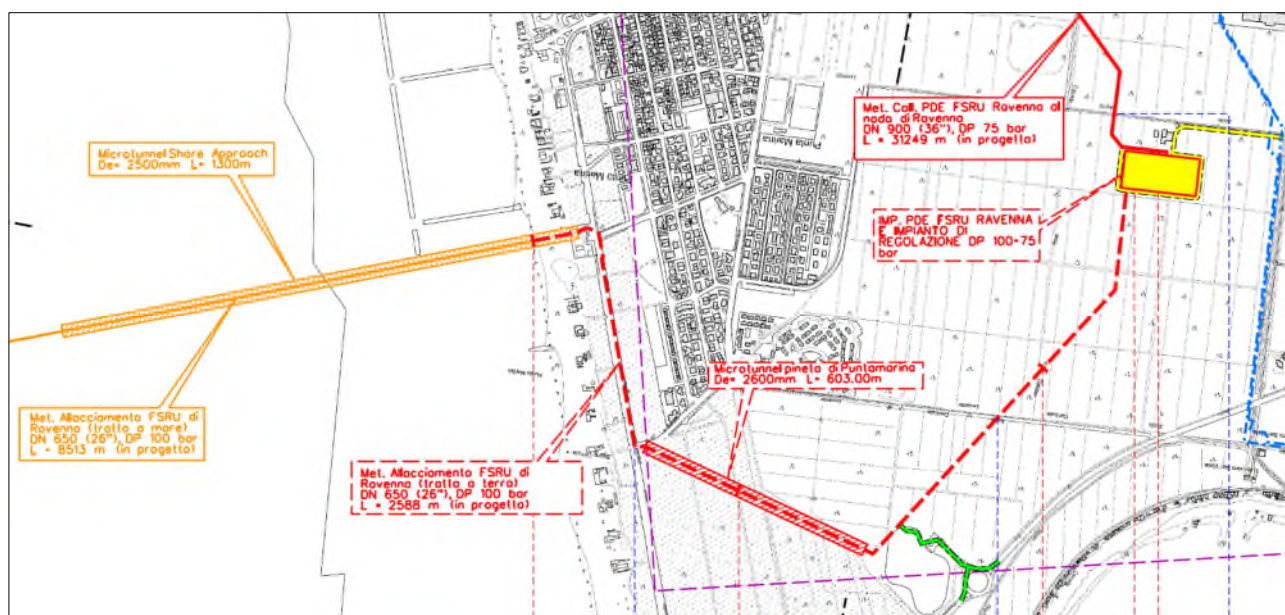


Figura 2 - Tracciato di progetto metanodotto allacciamento FSRU di Ravenna (approdo del tratto a mare) – arancione

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 5 di 22

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento descrive le modalità che saranno adottate per la gestione del materiale da scavo derivante dalle attività di costruzione del microtunnel di Approdo Costiero.

La gestione delle terre e rocce da scavo avverrà in accordo al Piano di Utilizzo (REL-PDC-E-35059_r1) redatto dalla Committenza - e trasmesso con nota prot. 400 del 10/03/2023 - che, relativamente agli attraversamenti in microtunnel, al p.to 2.3.5.3 recita:

“Il materiale idoneo escavato per la realizzazione delle postazioni di spinta verrà temporaneamente accantonato in cantiere e successivamente, poiché non si riscontrano superamenti delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (Tab.1 All.5, Tit. V, P. Quarta, D. Lgs. 152/06, di seguito CSC), sarà possibile riutilizzarlo in loco a fine lavori.

Il materiale di scavo prodotto dalle operazioni di perforazione del microtunnel sarà vagliato e separato dai fanghi di perforazione (a base bentonitica) nelle idonee aree di cantiere.

Questo materiale verrà temporaneamente stoccato in apposite aree impermeabilizzate per impedire che le terre e rocce da scavo non ancora caratterizzate entrino in contatto con la matrice suolo sottostante.

In seguito, i materiali di scavo prodotti dal microtunnel, detriti di perforazione e fanghi di perforazione, saranno gestiti come rifiuti ai sensi della parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. e pertanto, dopo opportune analisi di caratterizzazione, tali materiali saranno conferiti presso impianti autorizzati di recupero/smaltimento.

I materiali di smarino del microtunnel di approdo dal mare potranno essere portati, ove gli spazi di stoccaggio nel sito di produzione non risultassero sufficienti, in un sito di deposito intermedio, sempre all'interno delle aree di lavoro autorizzate. Il sito è stato individuato nelle aree di cantiere adiacenti all'uscita del microtunnel di Punta Marina.

Il materiale depositato sarà caratterizzato per l'attribuzione del codice CER e avviato periodicamente a smaltimento con cadenza almeno mensile.”

In particolare, nella presente nota, verranno descritte le modalità di trasferimento delle terre e rocce da scavo, prodotte presso il cantiere di partenza del microtunnel di approdo, verso il sito di deposito temporaneo ubicato nell'area di seguito denominata “Area logistica Pineta”, ricadente sempre all'interno delle aree di lavoro autorizzate.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 6 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

3 INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO

Le attività di realizzazione del MT di approdo, in accordo al progetto approvato, interessano l'area di Punta Marina, frazione del Comune di Ravenna.

Nello specifico, si svolgono nel cosiddetto punto di approdo a terra della condotta sottomarina di progetto, in prossimità dell'ex Area SAROM sul Lungomare C. Colombo, nei pressi del civico n.61, corrispondente all'edificio di pertinenza della Capitaneria di Porto.



Figura 3 - Inquadramento geografico dell'area



Figura 4 - Individuazione area cantiere microtunnel Approdo

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 7 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

L'area di lavoro per la costruzione del microtunnel è stata sviluppata tenendo in considerazione aspetti di natura tecnica, funzionale, ambientale e di sicurezza. La superficie a disposizione è però limitata a soli 3.700 m², e lo spazio all'interno di essa disponibile per lo stoccaggio del materiale di scavo del microtunnel risulta essere insufficiente per poter garantire una gestione ambientale ottimale delle terre e rocce da scavo che verranno prodotte.

Pertanto, in linea con quanto previsto dal Piano di Utilizzo (rif. doc. REL-PDC-E-35059_r1), è stato individuato un sito di deposito, interno alle aree di lavoro autorizzate, presso il quale stoccare le terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito dei lavori per la realizzazione del microtunnel di approdo, sia quelle destinate al riutilizzo (previa verifica di conformità alle CSC), sia quelle gestite come rifiuto, come meglio dettagliato nel seguito.

Tale sito è ubicato nella zona logistica situata nei pressi del parcheggio scambiatore di viale Trieste, e ricadente all'interno delle dell'area di occupazione individuata per la realizzazione del secondo microtunnel previsto dal progetto, il cosiddetto microtunnel Pineta, visibile in (Figura 5 e Figura 6).

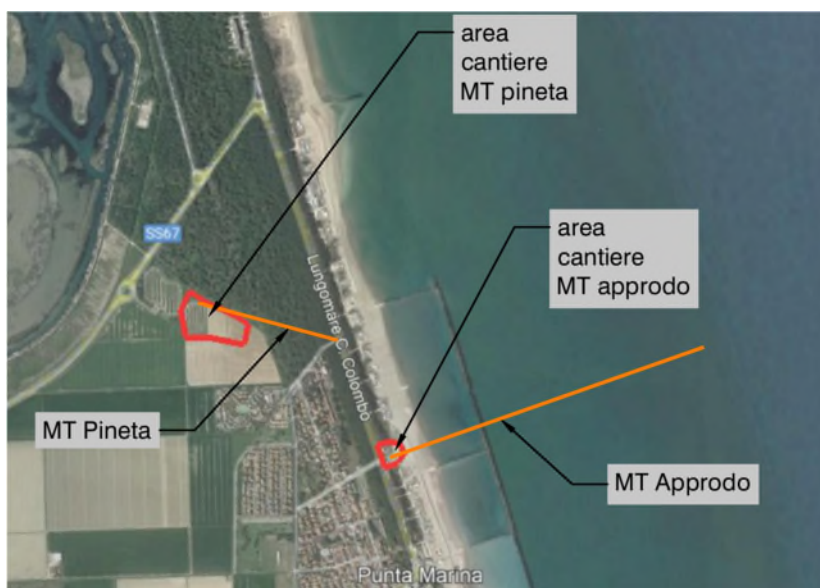


Figura 5 - Inquadramento ubicazione reciproca cantiere MT Approdo e cantiere MT Pineta

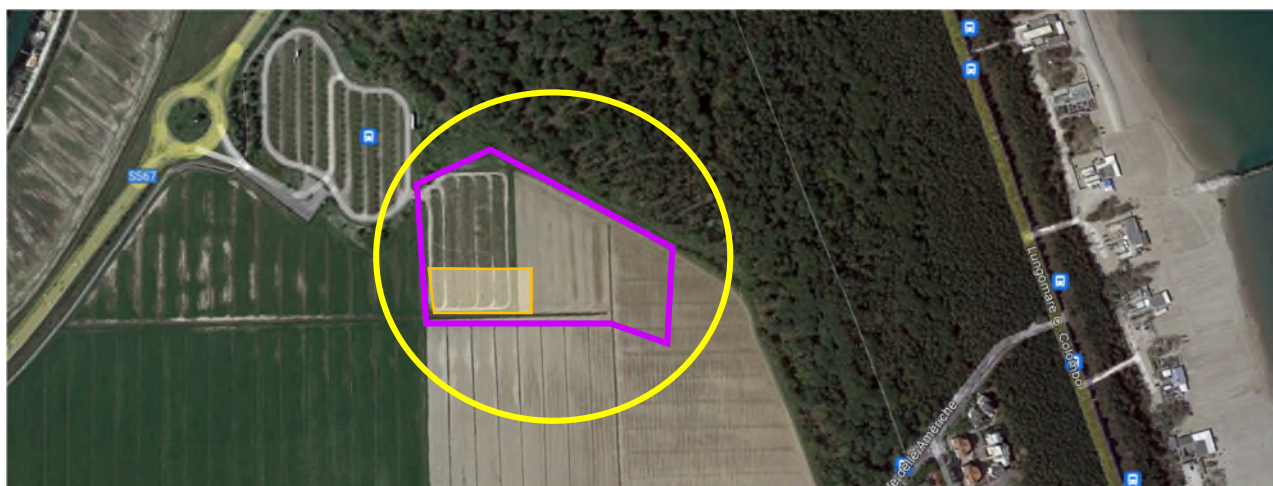


Figura 6 – Area di occupazione presso la zona di partenza del microtunnel Pineta e, entro di essa, la zona destinata ad area logistica per le attività di costruzione del microtunnel di approdo costiero

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 8 di 22

Detta area logistica sarà impiegata per:

- lo stoccaggio dei tubi da utilizzare per la costruzione del microtunnel;
- la realizzazione di un bacino per il fluido di scavo;
- il deposito temporaneo delle seguenti tipologie di terre e rocce da scavo:
 - materiale di scavo risultante dalla costruzione del microtunnel, gestito in qualità di rifiuto (17.05.04);
 - materiale di scavo del pozzo di spinta del microtunnel di approdo, che, in conformità alle previsioni del Piano di Utilizzo, verrà riutilizzato per il tombamento dello stesso pozzo, previa verifica di conformità alle CSC.

Le zone destinate a queste diverse funzioni saranno ben identificate come descritto al §5.2 dove sono descritte anche le modalità di preparazione di tali aree.

3.1 Stima quantitativi terre e rocce da scavo

Sulla base dei dati di progetto, per la realizzazione del microtunnel di Approdo si sono stimati i seguenti volumi di materiale derivante dallo scavo del pozzo di spinta e del microtunnel:

Tabella 1 – Volumi terre e rocce da scavo

Attività	Volume terre in banco (m ³)
Scavo pozzo di spinta	700 ca.
Scavo microtunnel	6900 ca.

I volumi relativi allo scavo della buca di spinta verranno riutilizzati in sito, qualora compatibili con i limiti normativi. Tuttavia, la poca disponibilità di spazio all'interno dell'area cantiere del microtunnel di approdo rende necessario trasferire suddetto volume presso l'area logistica Pineta, dove verrà stoccato temporaneamente in apposita area prima di essere riutilizzato per il tombamento del pozzo, al termine dei lavori. Per maggiori dettagli in merito alle caratteristiche dell'area di stoccaggio e alle modalità di trasferimento delle terre destinate al riutilizzo, si rimanda alle sezioni successive.

I volumi di terre relativi allo scavo del microtunnel saranno soggetti a caratterizzazione per attribuzione del codice CER e conferiti ad impianti di recupero/smaltimento. Anche in questo caso, è stata prevista un'area integrativa di deposito temporaneo dello smarino all'interno dell'area logistica Pineta. Per maggiori dettagli in merito alle caratteristiche dell'area di stoccaggio e alle modalità di trasferimento delle terre gestite in qualità di rifiuto, si rimanda alle sezioni successive.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 9 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

4 DESCRIZIONE DEL PROCESSO DI SCAVO DEL MICROTUNNEL

Il microtunnel previsto nell'ambito del progetto sarà eseguito con l'utilizzo di uno scudo fresante a piena sezione di tipo chiuso (scavo a sezione integrale), con bilanciamento idraulico delle pressioni al fronte di scavo ed evacuazione del terreno scavato al fronte mediante un circuito idraulico.

La metodologia di scavo e trasporto dello smarino si basa sull'utilizzo di un fluido di perforazione, costituito tipicamente da una miscela di acqua e bentonite, che svolge le seguenti funzioni:

1. bilanciare la pressione sul fronte di scavo della TBM;
2. formare una pellicola sulla superficie esposta dello scavo, stabilizzandolo durante l'avanzamento;
3. trasportare in sospensione il terreno scavato dal fronte alla superficie.

Il fluido di scavo viene inviato tramite una linea di mandata verso il fronte dello scudo fresante; qui, all'interno della camera di scavo, il fluido si miscela al materiale disgregato meccanicamente dalla testa diventando smarino, il quale viene convogliato attraverso una linea "di ritorno" verso il sistema di separazione posto in superficie.

Il sistema di separazione rimuove dallo smarino la parte di terreno in sospensione; la frazione liquida cade nelle vasche di accumulo, per il ricircolo in continuo verso il fronte di scavo, realizzando, pertanto, un circuito chiuso.

La separazione della frazione solida è essenziale per il mantenimento delle caratteristiche tecniche del fluido di scavo entro i parametri idonei ad un efficace assolvimento delle funzioni sopra descritte.

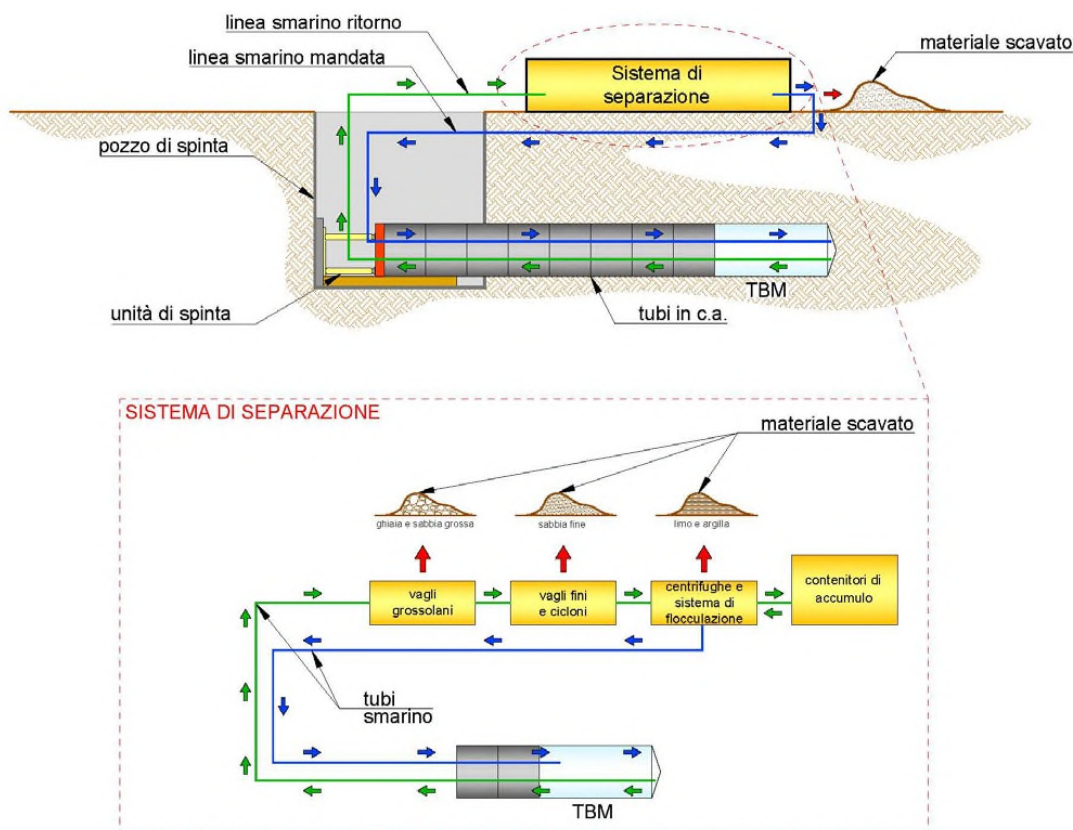


Figura 7 - Schema di funzionamento del microtunnelling a smarino idraulico e del sistema di separazione

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	
		Pg. 10 di 22

4.1 Sistema di separazione

Il sistema di separazione è composto da sotto-unità, diversificate in funzione della classe granulometrica da separare.

Le sotto-unità che compongono tipicamente un sistema di separazione sono le seguenti:

- dissabbiatore, costituito da vibrovagli, cicloni e vagli asciugatori;
- vasconi/bacini di accumulo per il fluido di scavo.

Il principio di funzionamento del sistema consiste nel rimuovere dallo smarino – ossia dalla miscela costituita dal fluido di scavo e dal terreno scavato – la parte solida, separando prima le frazioni più grossolane e poi quelle più fini.

Le particelle più grandi di 50/60 μm saranno rimosse dallo smarino utilizzando vibrovagli e cicloni, mentre le particelle più piccole saranno rimosse utilizzando centrifughe.

Le centrifughe sono utilizzate in combinazione con un'unità di flocculazione per la rimozione delle particelle di dimensioni inferiori a 20 μm dal fluido di scavo.



Figura 8 - Esempio di sistema di separazione con diverse unità

Questa pratica permette il ricircolo quasi integrale del fluido di scavo, con i seguenti vantaggi ambientali:

- riduzione dei consumi di acqua dolce;
- riduzione dei quantitativi dei prodotti necessari per la preparazione del fluido di scavo;
- miglioramento della gestione dei cumuli di materiale in deposito temporaneo, grazie alla riduzione del contenuto di acqua delle frazioni solide fini separate.

Risulta dunque evidente come nel processo di scavo del microtunnel sia fondamentale una corretta gestione del fluido di scavo.

Per consentire ciò, dato lo spazio limitato di cui si dispone all'interno dell'area Ex Sarom, si prevede di realizzare, sempre all'interno dell'area logistica Pineta, un bacino tampone di accumulo delocalizzato che permetta di garantire un'adeguata disponibilità del fluido di scavo durante la perforazione, movimentandolo dal sito di produzione all'area logistica e viceversa secondo necessità. Le modalità di stoccaggio e trasferimento e le relative misure di mitigazione, sono descritte al par. § 5.1.1.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
PROGETTO		Pg. 11 di 22
FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		

5 ORGANIZZAZIONE E PREPARAZIONE DELLE AREE

5.1 Organizzazione del cantiere di costruzione del microtunnel Approdo

Il punto di ingresso del tunnel è situato all'interno dell'area privata denominata "PIR Petroli" o "area Ex Sarom", di pertinenza della Capitaneria di Porto, accessibile direttamente dal lungomare C. Colombo.

All'interno dell'area di lavoro, in base ad esigenze di natura tecnica, ambientale e di sicurezza, sono state identificate diverse aree funzionali, come rappresentato nel layout sotto riportato e descritto nel seguito.

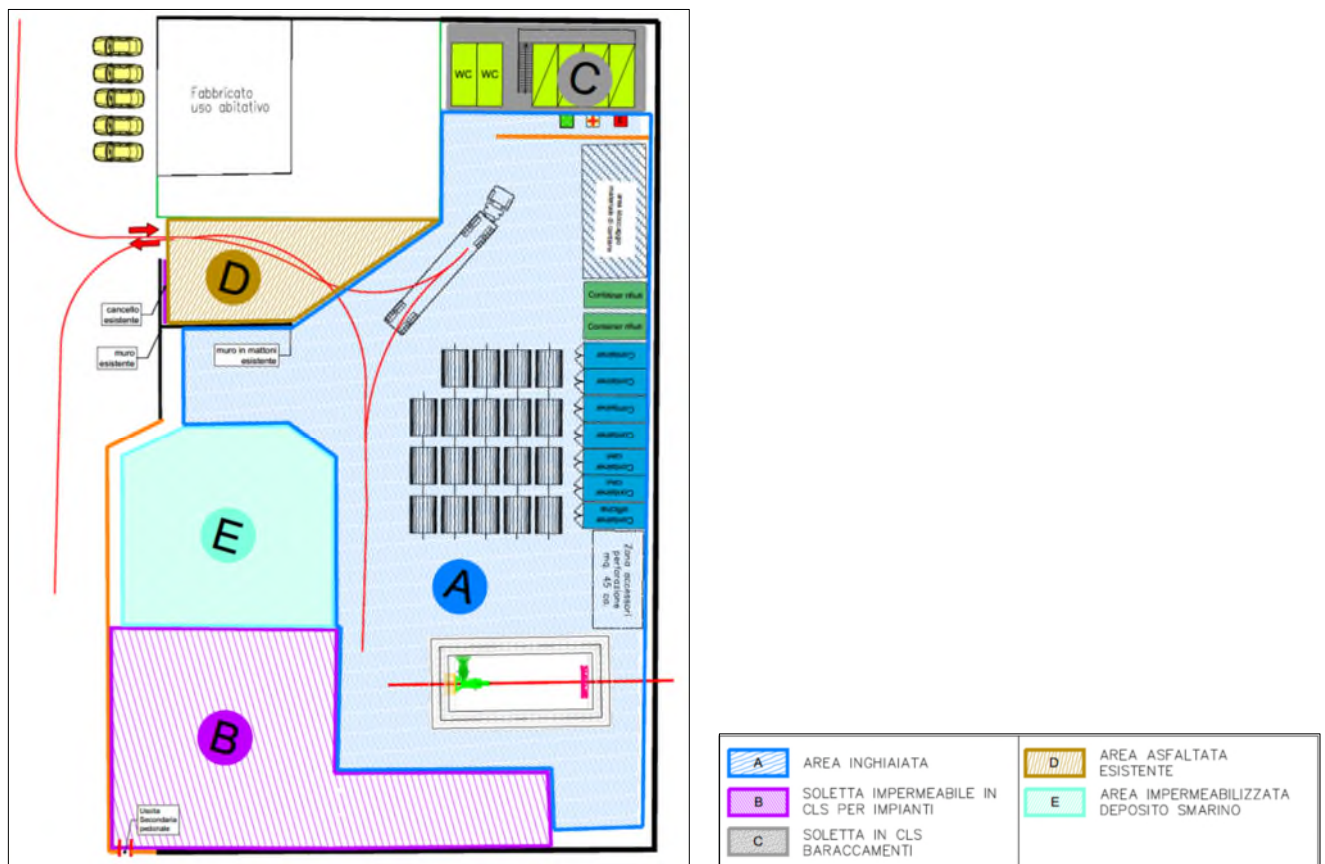


Figura 9 – Individuazione aree funzionali all'interno del cantiere del microtunnel Approdo

A – Area inghiaia: ricopre tutte le zone destinate al transito dei mezzi e allo stoccaggio di materiali/attrezzature.

B – Area impianti: area destinata ad accogliere l'impianto a servizio del microtunnel, posizionati su soletta in calcestruzzo delimitata perimetralmente da un cordolo.

C – Area uffici: area destinata ad accogliere i baraccamenti di cantiere, posizionati su soletta in calcestruzzo.

D – Area asfaltata esistente: è la prima zona a cui si accede entrando in cantiere ed è costituita da un'area pavimentata con asfalto esistente.

E – Area deposito temporaneo: area impermeabilizzata destinata al deposito temporaneo del materiale di scavo microtunnel (smarino). Questa stessa zona, prima del suo impiego definitivo per la fase di microtunnel, verrà utilizzata durante la costruzione della postazione di spinta, prima per lo stoccaggio

	<div>    </div> <div> LOCALITA' REGIONE EMILIA ROMAGNA </div> <div> Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo </div> <div> PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI </div>	
		Pg. 12 di 22

temporaneo del materiale di scavo dei pali (gestito in qualità di rifiuto) e, successivamente, per accumulare il materiale di scavo del pozzo in attesa del suo trasferimento presso l'area logistica Pineta. Infatti, durante l'esecuzione dello scavo, per motivi organizzativi-operativi, il materiale verrà inizialmente collocato sull'area impermeabilizzata e poi progressivamente spostato tutto nell'area logistica secondo le modalità descritte al par. § 6.

5.1.1 Preparazione area deposito temporaneo materiale di scavo

L'area identificata per il deposito temporaneo del materiale di scavo è antistante l'impianto di separazione e presenta una superficie di circa 380 m².

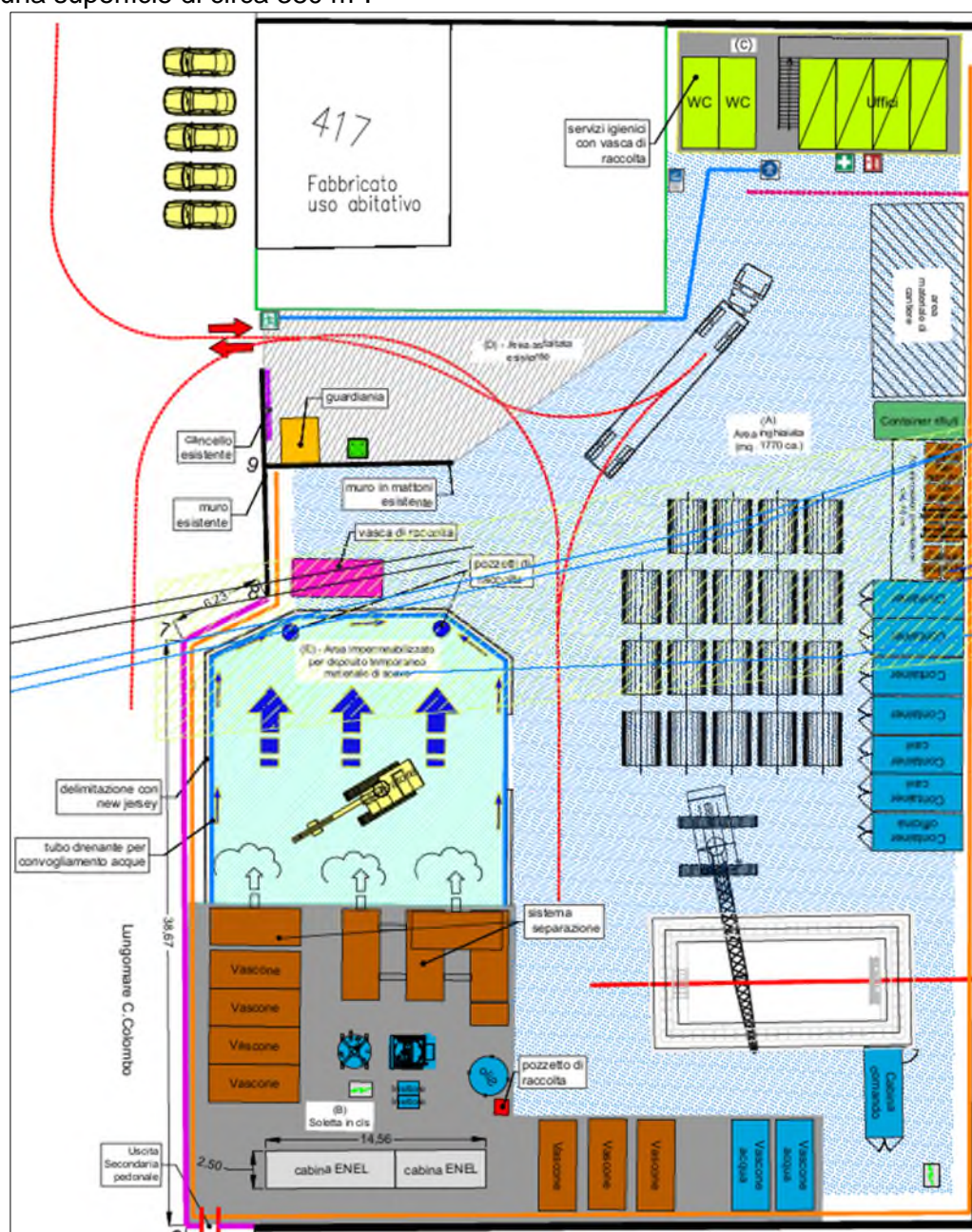


Figura 10 – Organizzazione del cantiere con schema di gestione delle acque area deposito temporaneo

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	
		Pg. 13 di 22

La metodologia di preparazione di suddetta superficie è stata studiata allo scopo di assicurare l'impermeabilizzazione del fondo e quindi raccogliere e gestire appropriatamente le acque provenienti da esse.

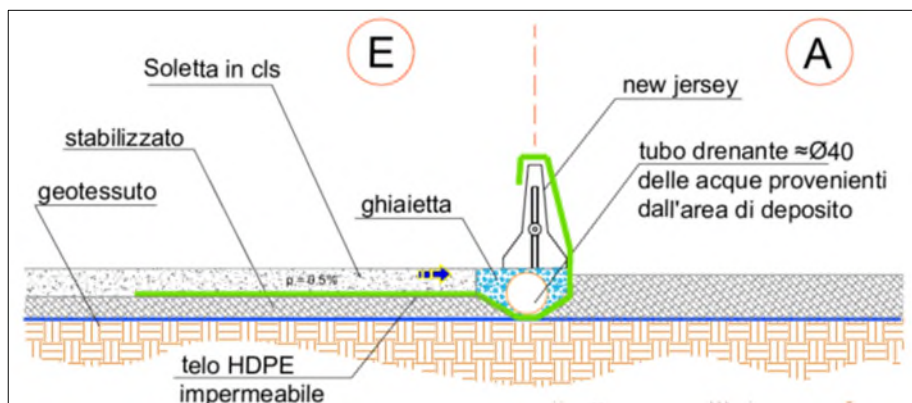


Figura 11 – Schema preparazione area deposito temporaneo materiale scavo

Il fondo dell'area di deposito temporaneo del materiale di scavo è reso impermeabile attraverso la realizzazione di una soletta in calcestruzzo. Tutta l'area è delimitata perimetralmente da barriere new jersey.

La soletta è gettata realizzando una pendenza costante verso uno dei suoi lati, in modo da convogliare le acque drenate, provenienti dal cumulo di terra di scavo depositato al di sopra, ad una canaletta di scolo. Questa canaletta si sviluppa lungo il perimetro dell'area e viene impermeabilizzata mediante uno strato di geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE) termosaldato, all'interno della quale corre un tubo drenante ricoperto di inerte.

La canaletta impermeabilizzata recapita l'acqua proveniente dall'area verso un pozzetto dal quale è pompata in vasconi appositamente designati, per essere temporaneamente immagazzinata. L'acqua raccolta è inviata ad un impianto di trattamento autorizzato esterno al cantiere.

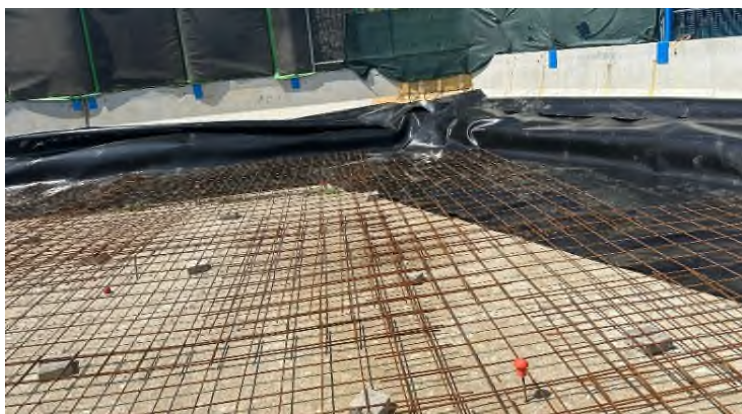


Figura 12 – Esempio di fasi realizzative di preparazione dell'area di deposito del materiale di scavo microtunnel: a sinistra, fase prima del getto soletta con predisposizione HDPE per impermeabilizzazione della futura canaletta di raccolta e convogliamento acque; a destra, riempimento con materiale drenante attorno al tubo drenante

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 14 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

5.2 Organizzazione dell'area logistica Pineta

L'area logistica sita nei pressi del parcheggio scambiatore di viale Trieste, a servizio delle attività di costruzione del microtunnel di approdo costiero, ha una superficie di circa 5300m².

L'organizzazione dell'area è rappresentata nell'immagine sottostante e comprende le seguenti aree funzionali (Figura 13):

A – Area inghiaiaata: ricopre tutte le zone destinate al transito dei mezzi e allo stoccaggio di materiali/attrezzature. È costituita da uno strato di geo-tessuto e uno di materiale inerte.

F – Area di stoccaggio dello scotico: area destinata alla messa a deposito del terreno vegetale rimosso, in attesa del suo ripristino al termine dei lavori.

G – Area deposito intermedio materiale di scavo pozzo di spinta: area destinata allo stoccaggio del materiale risultante dallo scavo della postazione di spinta del microtunnel di approdo costiero, in attesa che questo venga riportato in area ex-Sarom al termine dei lavori per il rinterro della postazione di spinta.

H – Vasca fluido di scavo: si tratta di una vasca con argini in terra, impermeabilizzata, destinata a contenere il fluido di scavo in modo da fungere da bacino di compensazione.

E – Area deposito temporaneo smarino: area impermeabilizzata destinata al deposito temporaneo del materiale di scavo del microtunnel (smarino).

Le modalità di preparazione delle aree G, H ed E sono descritte al par. § 5.2.1.

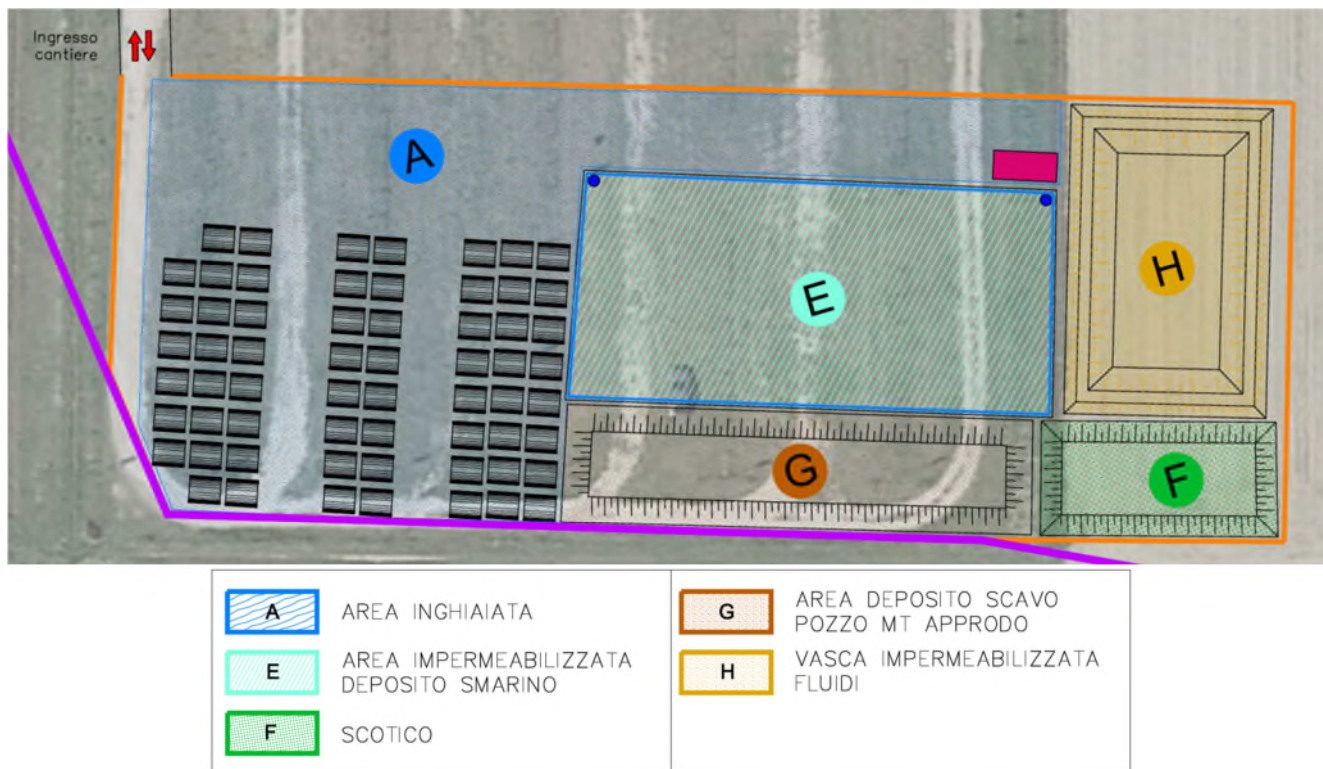


Figura 13 - Individuazione aree funzionali all'interno dell'Area Logistica Pineta

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
PROGETTO	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 15 di 22

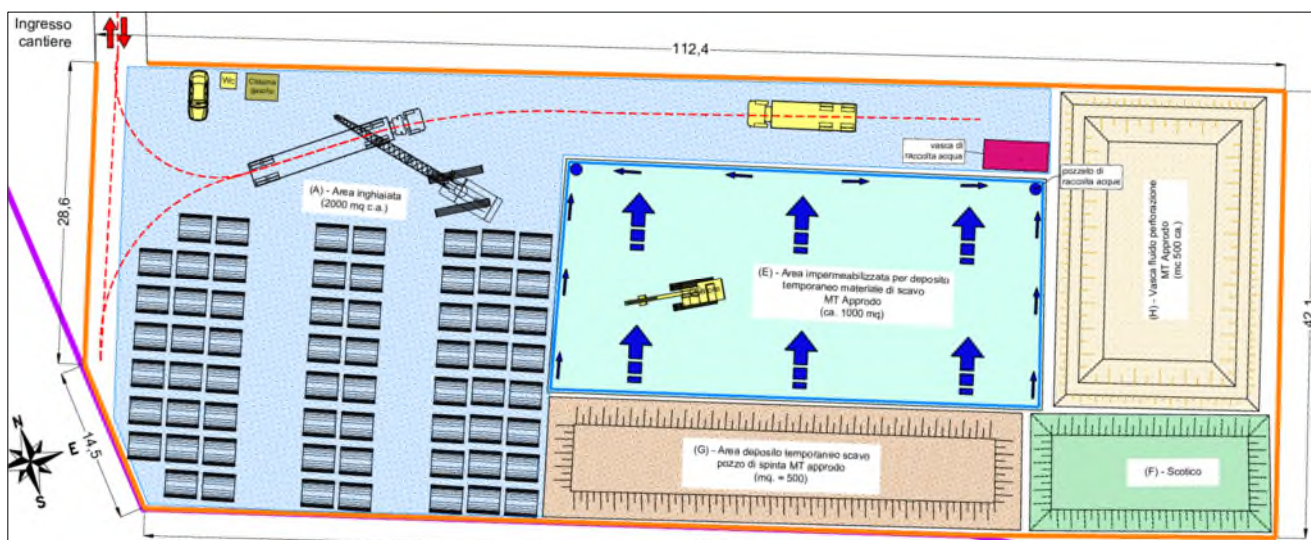


Figura 14 – Organizzazione dell'area logistica e schema di gestione delle acque del deposito temporaneo smarino

5.2.1 Preparazione delle aree

Le varie aree di deposito temporaneo individuate, a seconda del tipo di materiale che accoglieranno, prevedono differenti tipologie di preparazione delle stesse, di seguito descritte.

- Area deposito temporaneo smarino (E)

La preparazione dell'area destinata al deposito temporaneo del materiale di scavo (smarino) del microtunnel di approdo, avente una superficie di circa 1000 mq, è stata studiata allo scopo di assicurare l'impermeabilizzazione del fondo e quindi raccogliere e gestire appropriatamente le acque provenienti da esse.

Le modalità di preparazione sono di seguito descritte.

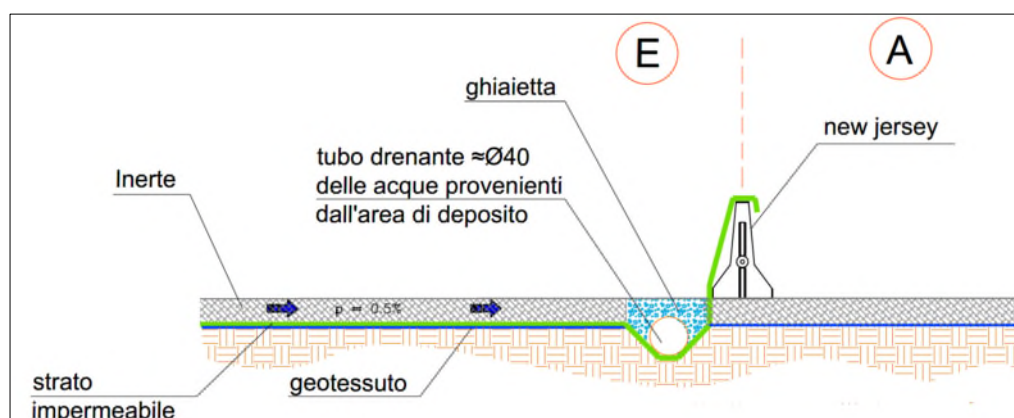


Figura 15 – Schema di raccolta delle acque dalle aree di deposito temporaneo smarino

Il fondo dell'area di deposito temporaneo del materiale da scavo è impermeabilizzato mediante uno strato di geo-membrana in polietilene ad alta densità (HDPE) termosaldato, posato al di sopra di telo di geo-tessuto. Le aree sono delimitate perimetralmente da barriere new jersey.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	
		Pg. 16 di 22

Al fine di garantire un'adeguata gestione delle acque che cadono sui cumuli di materiale depositato, è stato sviluppato un sistema di raccolta e confinamento delle stesse all'interno dell'area smarino. Al di sopra della geo-membrana in HDPE viene steso uno strato di materiale inerte fine per drenare l'acqua proveniente dal cumulo di terra di scavo stoccata; il fondo dell'area ha una pendenza costante verso uno dei suoi lati, in modo da convogliare le acque drenate ad una canaletta di scolo impermeabilizzata che si sviluppa lungo il perimetro dell'area, all'interno della quale corre un tubo drenante ricoperto da inerte.

La canaletta impermeabilizzata recapita l'acqua proveniente dall'area verso un pozzetto dal quale è pompata in vasconi appositamente designati, per essere temporaneamente immagazzinata. L'acqua così raccolta viene gestita come rifiuto e inviata ad un impianto di trattamento autorizzato esterno al cantiere.



Figura 16 – Esempio di fasi realizzative di preparazione dell'area di deposito del materiale di scavo microtunnel: a sinistra, posa dei tubi drenanti di raccolta e convogliamento acque; a destra, posa pozzetti e riempimento con materiale drenante attorno al tubo drenante

- *Area deposito intermedio materiale di scavo pozzo di spinta (G)*

L'area destinata al deposito intermedio del materiale di scavo del pozzo del microtunnel di approdo, avente una superficie di circa 500 mq, sarà preparata – in via cautelativa - mediante la stesura di uno strato di geo-membrana in HDPE. Una volta completato il trasferimento e stoccaggio del materiale di scavo del pozzo su questa area, il/i cumulo/i saranno coperti con un telo per prevenire lo spargimento di polveri.

- *Vasca fluido di scavo (H)*

Il bacino tampone di accumulo del fluido di perforazione del microtunnel di approdo viene preparato realizzando una vasca con argini in terra, impermeabilizzata internamente con un telo in HDPE costituito da un unico elemento, così da non avere giunzioni.

Di seguito uno schema e un esempio di realizzazione.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 17 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

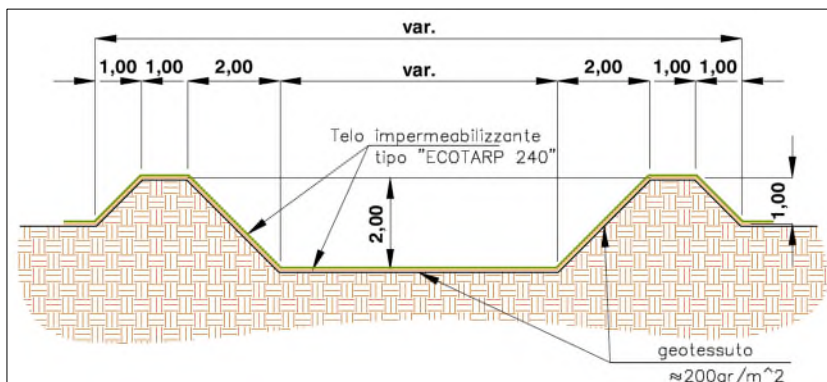


Figura 17 – Schema tipo di preparazione della vasca per il fluido di scavo



Figura 18 – Esempio di vasca fluidi di perforazione impermeabilizzata con telo unico

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	
		Pg. 18 di 22

6 MODALITÀ DI TRASFERIMENTO TRA L'AREA EX SAROM E L'AREA LOGISTICA PINETA

Il presente capitolo descrive le modalità individuate per il trasferimento delle terre e del fluido di scavo tra l'area di cantiere (Ex Sarom) e l'area logistica Pineta.

A seconda della tipologia di materiale che viene trasferito, si configurano infatti due possibili casi:

1. trasporto di materiale di scavo da gestire come rifiuto;
2. trasporto di materiale da riutilizzare nel sito di produzione.

6.1 Trasporto di materiale da gestire come rifiuto

Come già anticipato al §3.1, le terre e rocce risultanti dallo scavo del microtunnel dovranno essere gestite in qualità di rifiuto.

Le terre che verranno inviate direttamente dall'area cantiere Ex Sarom (sito di produzione) all'impianto di destino finale verranno trasportate da trasportatori autorizzati rispetto alla tipologia di materiale da trasferire, accompagnati da Formulário di Identificazione Rifiuto (FIR).

Le terre che verranno trasferite presso il deposito temporaneo nell'area logistica Pineta (area "E" in Figura 13), prima di essere conferite all'impianto di destino finale, saranno trasportate dal sito di produzione all'area di deposito temporaneo mediante mezzi di adeguata capacità di trasporto, attraversando sia la viabilità di cantiere sia quella ordinaria.

Il trasferimento sarà accompagnato da apposito documento di trasporto (*Allegato 1*).

Nel deposito temporaneo, i cumuli di materiale corrispondenti ad analisi di caratterizzazione distinte saranno stoccati separatamente e opportunamente identificati.

Il successivo trasporto del materiale stoccato in via temporanea presso l'area logistica Pineta all'impianto di destino finale sarà effettuato da trasportatori autorizzati, accompagnati da Formulário di Identificazione Rifiuto (FIR).

In questo caso, i FIR riporteranno nel campo "Annotazioni" l'indicazione dell'ubicazione del deposito temporaneo da cui ha inizio il trasporto.

6.2 Trasporto di materiale da riutilizzare nel sito di produzione

Come già anticipato al §3.1, e secondo quanto previsto dal Piano di Utilizzo, le terre e rocce risultanti dallo scavo del pozzo potranno essere riutilizzate in sito per il rinterro della buca stessa, previa verifica di conformità con le CSC.

Le terre che verranno trasferite presso il deposito intermedio nell'area logistica Pineta (area "G" in Figura 13), per poi essere riportate nell'area cantiere Ex Sarom, saranno trasportate dal sito di produzione all'area di deposito intermedio, e viceversa in una successiva fase, mediante mezzi di adeguata capacità di trasporto, attraversando sia la viabilità di cantiere sia quella ordinaria.

Il trasferimento sarà accompagnato da documento di trasporto (*Allegato 2*) in "andata" (dal sito di produzione al sito intermedio) e in "ritorno" (dal sito intermedio al sito di riutilizzo che coincide con il sito di produzione).

Nel deposito intermedio, i cumuli di materiale corrispondenti ad analisi distinte saranno stoccati separatamente e opportunamente identificati.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	
		Pg. 19 di 22

Anche per il trasferimento dei fluidi di scavo verranno utilizzate le stesse modalità di trasporto previste per le terre di scavo del pozzo che verranno riutilizzate in sito. In questo caso si utilizzeranno delle autobotti.

I fluidi di scavo saranno prelevati dall'interno dei vasconi ubicati sulla soletta dell'area impianti e, mediante una pompa e un sistema di tubi campagna con giunzioni a tenuta, pompati nella cisterna dell'autobotte che li trasporterà verso l'area logistica del Pineta. Come ulteriore misura di protezione del suolo, nel tratto in cui correranno i tubi campagna dal vascone all'attacco dell'autobotte, verrà steso a terra un telo in polietilene.

Nell'area logistica Pineta, in prossimità della vasca impermeabilizzata in cui il fluido verrà stoccato, sarà realizzata una rampetta di invito che permetterà all'autobotte di scaricare il fluido direttamente nella vasca senza l'ausilio di pompa. Infatti anche in questo caso verrà installato un sistema di tubi campagna con giunzioni a tenuta, disposti al di sopra dell'argine rivestito con telo impermeabile, e a cui sarà data una pendenza tale da permettere lo scarico semplicemente a caduta.

6.3 Tipologia mezzi di trasporto e stima del numero di viaggi

Per il trasporto delle terre e rocce da scavo verranno impiegati mezzi d'opera (tipo 4 assi) con cassoni chiusi, dotati di idonei teli di copertura per evitare la dispersione di polveri.

Il materiale di scavo quando verrà movimentato verso l'esterno del cantiere avrà raggiunto un adeguato grado di asciugatura. Solo qualora dovesse risultare eccessivamente fangoso, verranno impiegati mezzi che garantiscano anche la tenuta stagna.

Per il trasporto dei fluidi di perforazione, invece, si utilizzeranno autobotti.

6.4 Stima del numero di viaggi previsti

Viene di seguito riportata una stima del numero di trasporti necessari al trasferimento del materiale di scavo dall'area Ex Sarom all'area logistica Pineta, ipotizzando che tutti i volumi di terra prodotti verranno trasferiti presso l'area logistica, e trasportati con mezzo di massa complessiva di 30 ton.

Si precisa che, oltre all'ipotesi di calcolo cautelativa, potrebbe esserci un'ulteriore riduzione del numero di viaggi, in quanto in fase esecutiva parte del materiale di scavo del microtunnel verrà direttamente conferito ad apposito impianto di destino direttamente dall'area cantiere Ex-Sarom.

Materiale trasportato	N. viaggi a settimana	N. settimane	Tot. viaggi
Terre scavo pozzo	20	4	80
Terre scavo microtunnel	55	14	770
Fluido di scavo	1	10	10

6.5 Studio dei percorsi

Il trasferimento dei materiali dall'area cantiere del microtunnel di approdo (Ex-Sarom) all'area logistica Pineta, e viceversa, interesserà il percorso individuato in Figura 19, che prevede la percorrenza del Lungomare C. Colombo in direzione nord per poi immettersi su viale Trieste fino al raggiungimento del parcheggio scambiatore di v.le Trieste, da cui si accede all'area logistica.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI		Pg. 20 di 22

Tuttavia, sono stati individuati dei possibili percorsi alternativi qualora, per esigenze di progetto legate alla sicurezza e/o all'interferenza con altre lavorazioni previste nelle aree circostanti a quelle del cantiere della Scrivente, il percorso sopra individuato fosse parzialmente o interamente interdetto.

Nell'ipotesi in cui il primo tratto di viale Colombo in uscita dal cantiere non fosse percorribile perché interessato dai lavori relativi alla costruzione del MT Pineta, si utilizzerà viale delle Sirti e poi viale delle Americhe per infine reimmettersi Su viale Colombo e proseguire con il percorso standard.

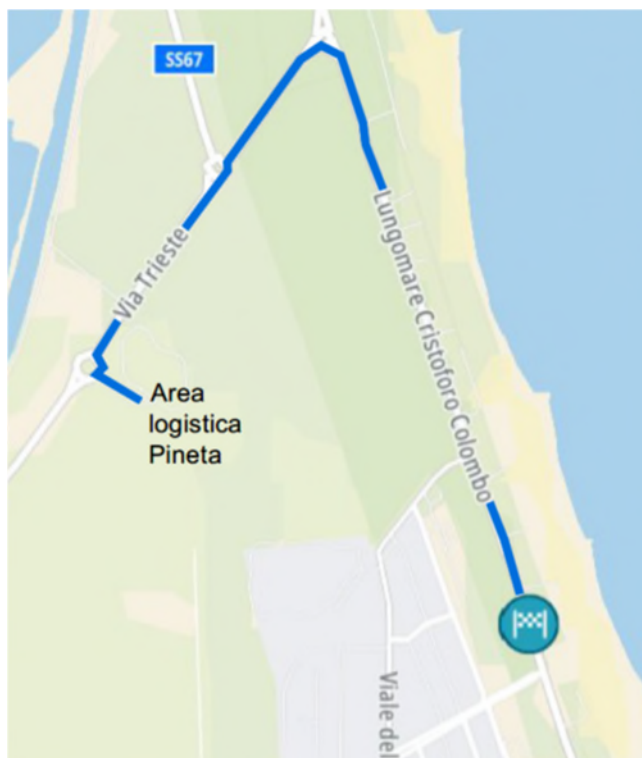


Figura 19 – Percorso principale previsto per il collegamento tra l'area cantiere Mt Approdo (Ex-Sarom) e l'area logistica e il microtunnel



Figura 20 – Percorso alternativo individuato in caso di interdizioni su quello principale considerato

Qualora anche il percorso alternativo individuato dovesse presentare delle interdizioni, occorrerà seguire un percorso più lungo e che richiede l'ingresso all'interno del centro abitato di Punta Marina percorrendo Viale dei Navigatori per poi immettersi in via Sinistra Canale Molinetto, come indicato in Figura 21.

Si precisa che la rete stradale di viabilità ordinaria che è stata individuata tiene conto anche delle eventuali limitazioni presenti. Infatti, sempre in Figura 21, è stata indicata in rosso Via dell'Idrovora, che presenta un divieto di transito ai veicoli di massa a pieno carico superiore a 3,5t.

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO	Pg. 21 di 22
	FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	

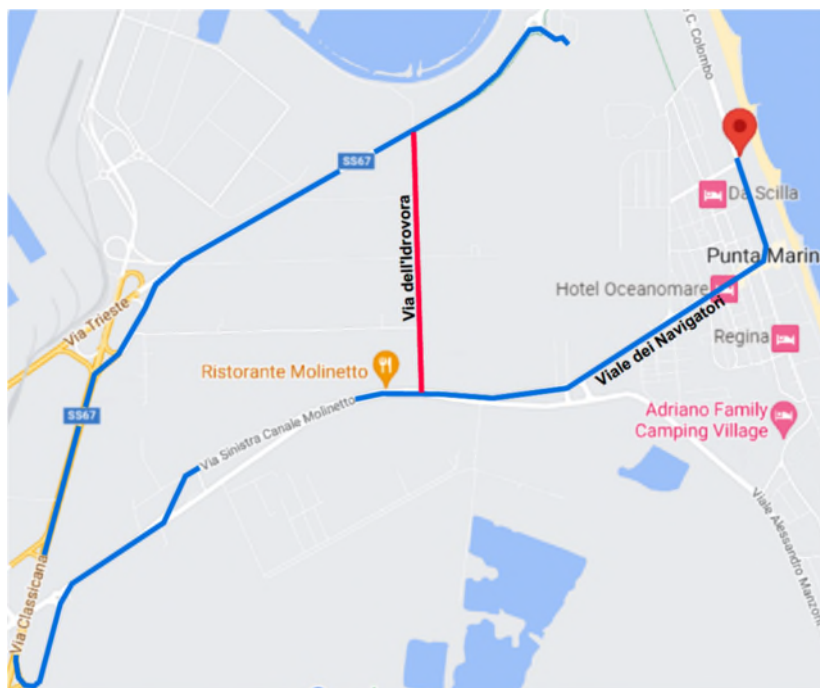


Figura 21 – Ulteriore percorso individuato

	 SAIPEM  ROSETTI MARINO  MICOPERI	
	LOCALITA'	
	REGIONE EMILIA ROMAGNA	
	Microtunnel Approdo - Nota Tecnica relativa alla gestione delle Terre e Rocce da Scavo	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pg. 22 di 22

7 ALLEGATI

Opera:	
---------------	--

DOCUMENTO DI TRASPORTO TERRE E ROCCE DA SCAVO (RIFIUTO)

Sezione A: Anagrafica del sito di produzione

Sito di produzione:			
	Comune	CAP	Provincia

via	numero

Riferimenti aggiuntivi

Sezione B: Anagrafica del sito di deposito temporaneo esterno al sito di produzione

Sito deposito temporaneo:			
	Comune	CAP	Provincia

via	numero

Riferimenti aggiuntivi

Sezione C: Anagrafica Rifiuto

Codice del Rifiuto	17,05,04
Descrizione Rifiuto	Terre e rocce da scavo microtunnel
Stato fisico	
Caratteristiche chimico-fisiche	

Sezione D: Anagrafica della ditta che effettua il trasporto

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente, ecc..

C.F.	
------	--

Comune	CAP	Provincia

via	numero

Sezione E: Condizioni di trasporto

Targa motrice/rimorchio	
Quantità trasportata (ton)	

Data e ora di carico	
Numero del viaggio (progressivo giornaliero)	
Firma responsabile sito di produzione	

Firma trasportatore	
---------------------	--

Data e ora di arrivo	
Firma responsabile sito di scarico	<input type="checkbox"/> DTE

Deposito temporaneo esterno al sito di produzione (DTE)

Opera:	
---------------	--

DOCUMENTO DI TRASPORTO

Sezione A: Anagrafica del sito di produzione

Sito di produzione:			
	Comune	CAP	Provincia
via			numero
Riferimenti aggiuntivi			

Sezione B: Anagrafica del sito di destinazione o del sito di deposito intermedio

Sito di:	<input type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> DI			
	Destinazione (D), deposito intermedio (DI)	Comune	CAP	Provincia
via				numero
Riferimenti aggiuntivi				

Sezione C: Anagrafica della ditta che effettua il trasporto

Ragione sociale ditta, impresa, società, ente, ecc..				
C.F.				
Comune		CAP	Provincia	
via				numero

Sezione D: Condizioni di trasporto

Targa motrice/rimorchio			
Tipologia del materiale			
Quantità trasportata (mc)			
Data e ora di carico			
Numero del viaggio (progressivo giornaliero)			
Firma responsabile sito di carico	<input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> DI		
Produzione (P) o deposito intermedio (DI)			
Firma trasportatore			
Firma responsabile sito di scarico	<input type="checkbox"/> DI <input type="checkbox"/> D		
Deposito intermedio (DI) o destinazione (D)			