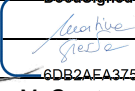
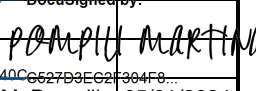


   IMPRESA ING. LA FALCE s.r.l.	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE EMILIA ROMAGNA	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 1 di 16	<b>Rev.</b> 0

**EMERGENZA GAS**  
**INCREMENTO DI CAPACITÀ DI RIGASSIFICAZIONE (DL 17.05.2022, N. 50)**  
**FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI**

**Met. Allacciamento FSRU Ravenna (Tratto a terra)**  
**DN 650 (26") DP 100 bar**

**PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO**  
**Microtunnel Pineta**

			DocuSigned by: 	DocuSigned by: 	
0	Emissione finale	A. Salotto	M. Gresta	M. Pompili	05/01/2024
A	Emesso per Approvazione	A. Salotto	M. Gresta	D. Frisinghelli	24/11/2023
<b>Rev.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Elaborato</b>	<b>Verificato</b>	<b>Approvato Autorizzato</b>	<b>Data</b>

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 2 di 16	Rev. 0

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SCOPO DEL DOCUMENTO</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>AREA CANTIERE "MICROTUNNEL PINETA"</b>	<b>6</b>
4.1	AREE OCCUPAZIONE LAVORI	6
4.2	Organizzazione del cantiere di costruzione del microtunnel	7
4.3	Preparazione dei piani di lavoro	9
4.4	Sistema di gestione delle acque	11
4.4.1	Acque provenienti dai bagni dell'area servizi per il personale	13
4.4.2	Acque provenienti dall'area impianti	13
4.4.3	Acque provenienti dalle aree gruppi elettrogeni	13
4.4.4	Acque provenienti dalle aree di deposito del materiale di scavo microtunnel	13
4.4.5	Altre aree	14
<b>5</b>	<b>GESTIONE ACQUE DURANTE LA FASE DI JET GROUTING</b>	<b>14</b>
5.1	Stima dei volumi di refluo	15
5.2	Organizzazione e preparazione dell'area di lavoro	15
5.3	Gestione dello spurgo	16

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1-1 - Inquadramento geografico delle opere in progetto .....	4
Figura 3-1 Identificazione delle aree di cantiere, microtunneling .....	5
Figura 4-1 Planimetria catastale con area occupazione lavori .....	6
Figura 4-2 Individuazione aree funzionali all'interno del cantiere di costruzione microtunnel .....	8
Figura 4-3 Schema di preparazione delle aree Piste cantiere e Piazzale .....	9
Figura 4-4 Schema di preparazione dell'area impianti .....	10
Figura 4-5 Schema raccolta acque da deposito temporaneo materiali di scavo e reflui jet Pozzo di Spinta .....	10
Figura 4-6 Schema raccolta acque da deposito temporaneo materiali di scavo e reflui jet Pozzo di Arrivo .....	10
Figura 4-7 Schema di gestione delle acque Area Pozzo di Spinta .....	11
Figura 4-8 Schema di gestione delle acque Area Pozzo di Arrivo .....	12

  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b>	<b>COD. TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b>	NQR22199/L01	2109/A
	<b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b>	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
		Pag. 3 di 16	Rev. 0

Figura 4-9 Esempio fasi realizzative 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 ..... 14

Figura 5-1 Esempio di sequenza costruttiva colonne di jet grouting ..... 15

Figura 5-2 Esempio di punto di raccolta intermedio del refluo jet grouting..... 16

  	  	COMMESSA NQR22199/L01	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	TITOLO Doc. <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 4 di 16	Rev. 0

## 1 INTRODUZIONE

Il Progetto FSRU Ravenna riguarda le opere 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 al trasferimento del gas naturale fino al punto di collegamento con la Rete Nazionale Gasdotti in corrispondenza dell'impianto Nodo di Ravenna di Snam Rete Gas.

In particolare, il Progetto include i seguenti componenti (Rif. Figura 1):

1. Adeguamento e ampliamento della esistente piattaforma Petra inclusiva di tutte le opere impiantistiche necessarie allo scarico del gas naturale ed il suo convogliamento, tramite pipeline DN 650 (26") – DP 100 barg, nella condotta sottomarina (c.d. sealine).
2. Una diga frangiflutti posta a est della piattaforma di ormeggio.
3. Una condotta sottomarina (c.d. sealine) DN 650 (26") – DP 100 barg 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 a ridosso della linea di costa, inclusiva della realizzazione del microtunnel costiero e della posa del cavo a fibra ottica.
4. Un tratto di condotta a terra DN 650 (26") – DP 100 barg lunga circa 2,5 km tra l'area ex-SAROM e l'impianto trappole previsto all'interno dell'area impianto PDE a Punta Marina.
5. Il tratto di condotta a terra DN 900 (36") – DP 75 barg lunga circa 31,5 km tra l'impianto di filtraggio, misura e regolazione (PDE) di Punta Marina e l'impianto trappole e collegamento alla Rete Nazionale Gasdotti presso il Nodo di Ravenna.



Figura 1-1 - Inquadramento geografico delle opere in progetto

  	  	COMMESSA NQR22199/L01	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' REGIONE EMILIA ROMAGNA	Committente Doc No. NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	TITOLO Doc. PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO	Appaltatore Doc No. 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	PROGETTO FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 5 di 16	Rev. 0

## 2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento è redatto in risposta alle condizioni ambientali di cui al par. 5.2 del Verbale della Conferenza dei Servizi, di cui al Decreto autorizzativo n. 3 del 07 novembre 2022 in oggetto, ed in particolare con riferimento alla prescrizione n. 50.3 di competenza ARPAE e al parere ISPRA richiamato alla nota dell'ex Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento Sviluppo Sostenibile e Dipartimento Energia - prot. mise AOO\_ENE n. 33236 dell'11/10/2022, contenuta nel parere rilasciato dal RUAS. Suddetta prescrizione prevede:

*“Nella fase di cantiere prevedere, prima della fase esecutiva dei lavori, nel rispetto della normativa di settore e della pianificazione vigente, un sistema di raccolta, allontanamento ed eventuale trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle aree interferite dagli interventi progettuali con l'individuazione dei punti di scarico finale”*

Il presente documento descrive le modalità che saranno adottate per la gestione delle acque nel corso dell'esecuzione dei lavori previsti per la realizzazione del “Microtunnel Pineta”.

## 3 DESCRIZIONE DELL'AREA DI INTERVENTO

Gli interventi previsti da progetto interessano l'area di Punta Marina, frazione del comune di Ravenna.

Il tratto di microtunnel attraversa un'area naturalistica di pregio appartenente alla ZSC – ZPS IT4070006 “Pialassa dei Piomboni, Pineta di Punta Marina” senza però che questa subisca impatti derivanti in quanto i lavori si svolgeranno al di sotto di essa, come si evince dalla successiva cartografia nella quale sono evidenziate le aree di lavoro **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**



**Figura 3-1 Identificazione delle aree di cantiere, microtunneling**



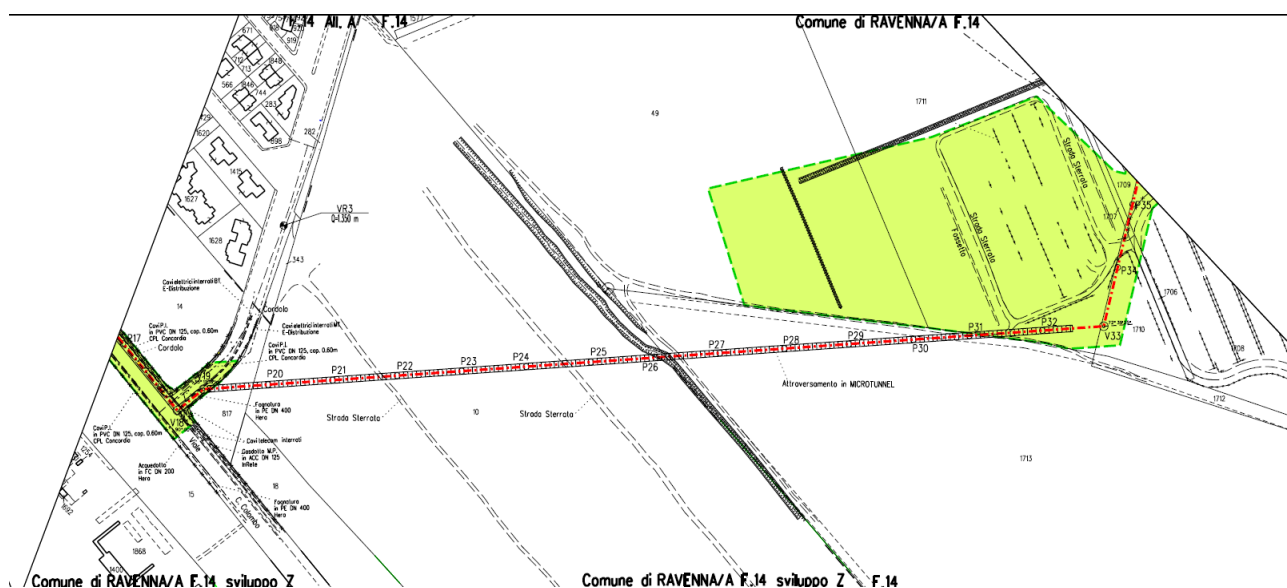
   IMPRESA ING. LA FALCE s.r.l.	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 6 di 16	Rev. 0

#### 4 AREA CANTIERE “Microtunnel Pineta”

Nel seguito sono descritte l'organizzazione del cantiere e la gestione delle acque nel corso dell'esecuzione delle attività di costruzione del “Microtunnel Pineta”.



##### 4.1 AREE OCCUPAZIONE LAVORI

Per la realizzazione dei lavori correlati al microtunneling si prevede l'occupazione delle aree riportate in figura: **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**













**Figura 4-1 Planimetria catastale con area occupazione lavori**

##### LEGENDA

-  AREA DI OCCUPAZIONE LAVORI
-  METANODOTTO IN PROGETTO

##### SIMBOLI

-  condotta in progetto
-  condotta in esercizio
-  condotta in progetto da altra opera
-  condotta in tubo di protezione
-  condotta in microtunnel
-  condotta in T.O.C.
-  condotta in gunite
-  vertice
-  picchetto
-  caposaldo

##### ABBREVIAZIONI

- PN area di passaggio con pista normale (GASD)
- IP interruzione pista
- area attrav. area cantiere utilizzata per attraversamento

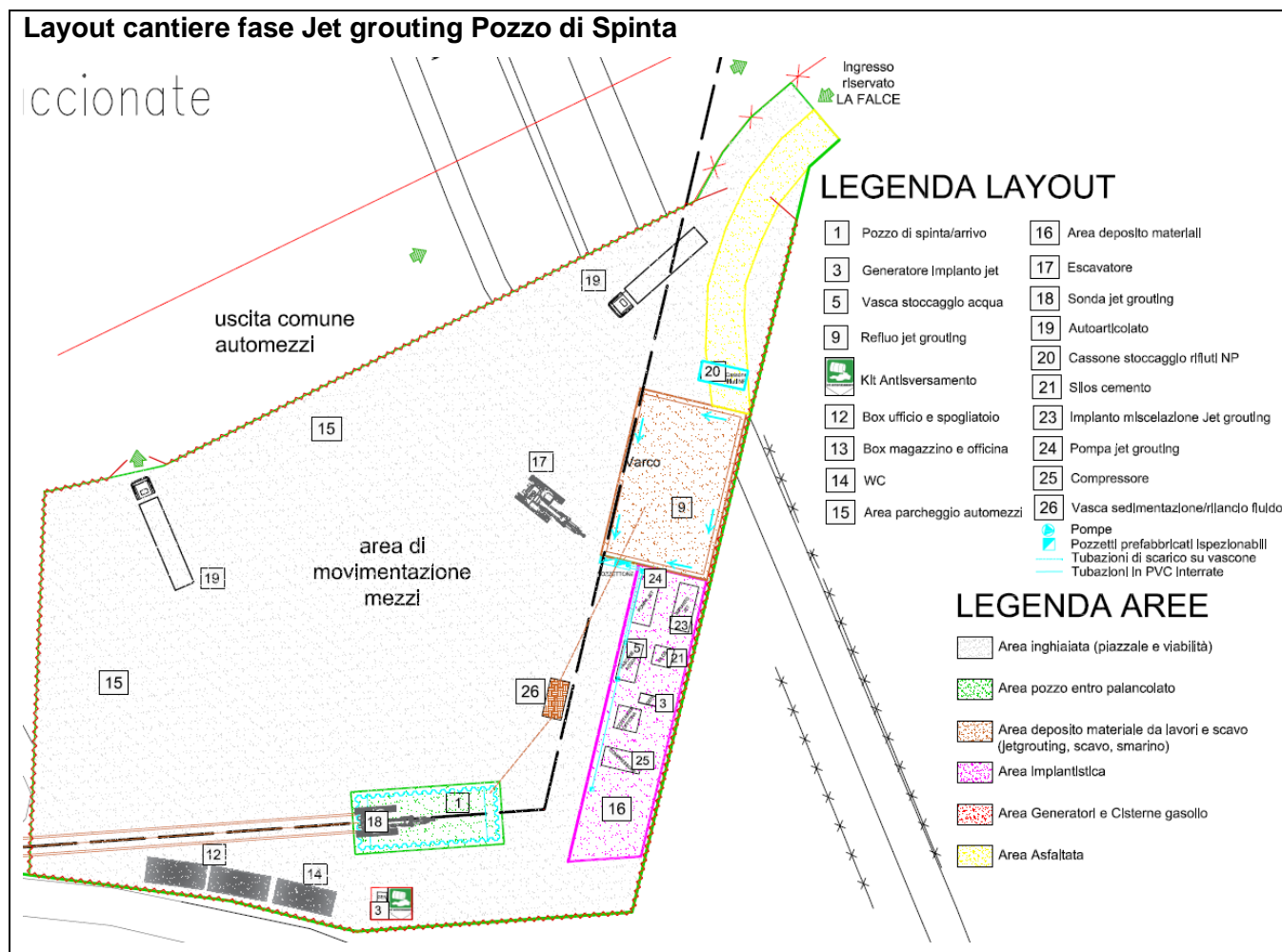
  	  	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 7 di 16	Rev. 0

#### 4.2 Organizzazione del cantiere di costruzione del microtunnel

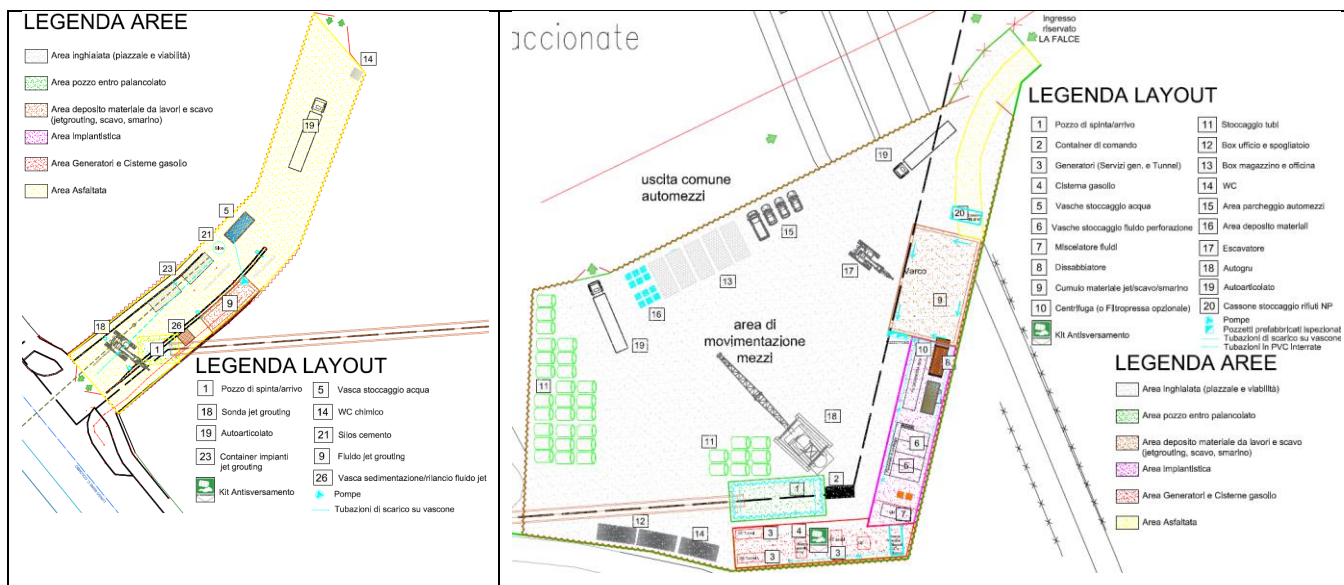
Il punto di ingresso del tunnel è situato in prossimità del parcheggio scambiatore di via Trieste, accessibile direttamente dalla SS67.

L'area di lavoro per la costruzione del microtunnel insiste su una superficie di circa 6.354 mq (Pozzo di Spinta) e 1182 mq (Pozzo Arrivo) ed è stata sviluppata tenendo in considerazione aspetti di natura tecnica, funzionale, ambientale e di sicurezza.

Nell'ambito di tale organizzazione, sono state identificate diverse aree funzionali, come rappresentato nel layout sotto riportato e descritto nel seguito.





  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 8 di 16	Rev. 0





#### LEGENDA AREE


A  Area inghiaia (piazzale e viabilità)

B  Area impiantistica su soletta impermeabile in cls. con cordolo perimetrale

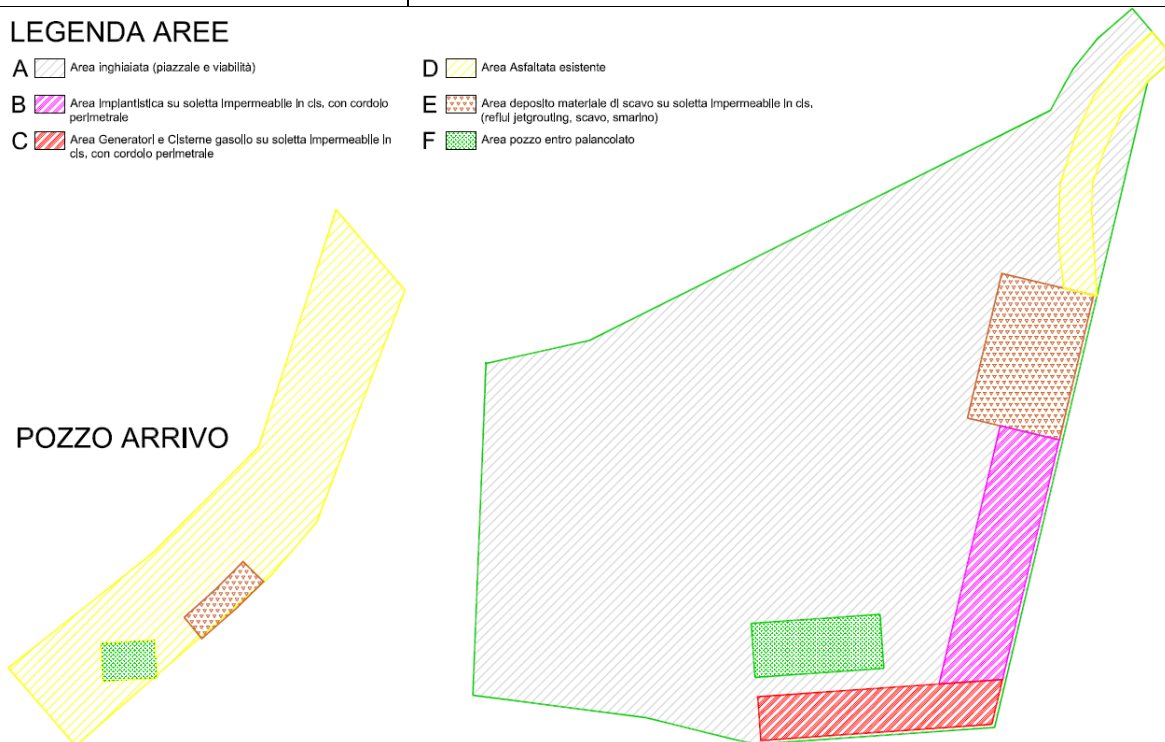
C  Area Generatori e Cisteme gasolio su soletta impermeabile in cls. con cordolo perimetrale

D  Area Asfaltata esistente

E  Area deposito materiale di scavo su soletta impermeabile in cls. (refilul jetgrouting, scavo, smarino)

F  Area pozzo entro palancolato

#### POZZO ARRIVO



**Figura 4-2 Individuazione aree funzionali all'interno del cantiere di costruzione microtunnel**

**A – Area inghiaia:** 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.

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



  	  	COMMESSA NQR22199/L01	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	Committente Doc No. NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	TITOLO Doc. <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	Appaltatore Doc No. <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 9 di 16	Rev. 0

C – Area gruppi elettrogeni e cisterne: area destinata ad accogliere i gruppi generatori alimentati da gasolio e le cisterne, posizionati su soletta in calcestruzzo delimitata perimetralmente da un cordolo.

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 smarino: area impermeabilizzata destinata al deposito temporaneo del materiale di scavo microtunnel (smarino). Questa stessa zona, prima del suo allestimento definitivo per la fase di microtunnel, verrà utilizzata durante la costruzione della postazione di spinta per lo stoccaggio temporaneo del materiale di scavo del pozzo ed anche per la gestione del materiale derivante dall'attività di jet grouting, come dettagliato nel seguito.

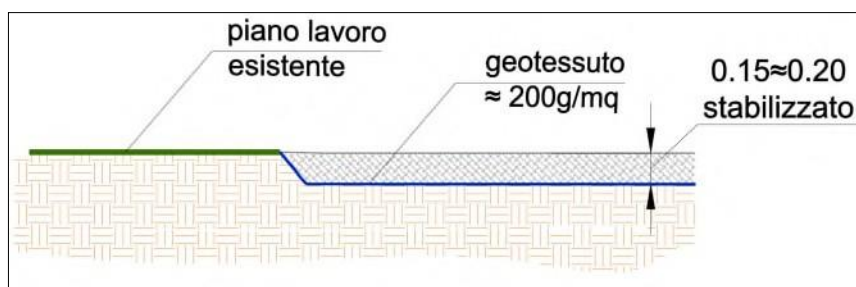
F – Area pozzi entro palancoato

#### 4.3 Preparazione dei piani di lavoro

La metodologia di preparazione della superficie dell'area cantiere è stata stabilita prendendo in considerazione sia aspetti di sicurezza che ambientali. In relazione al diverso uso funzionale delle aree presenti nell'ambito del cantiere, si prevedono tre tipologie di preparazione delle stesse:

1. materiale inerte: costituita da uno strato di geotessuto ed uno strato di materiale inerte;
2. soletta in calcestruzzo: costituita da uno strato di geotessuto ed una soletta in calcestruzzo armato, circondata da un cordolo perimetrale dotato di pozzetti di raccolta;
3. soletta in calcestruzzo + impermeabilizzazione: costituita da una soletta di calcestruzzo e da canali perimetrali di drenaggio e raccolta acque captanti su pozzetti di raccolta, impermeabilizzate con telo impermeabile, come meglio dettagliato nel seguito.

La preparazione di tipo 1 (materiale inerte) è applicata all'intera area cantiere, con l'eccezione dell'area impianti e dell'area per il deposito temporaneo del materiale di scavo.



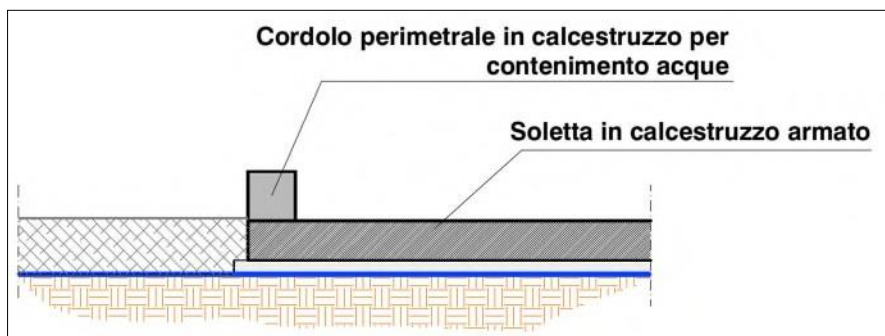
**Figura 4-3 Schema di preparazione delle aree Piste cantiere e Piazzale**

La preparazione di tipo 2 (soletta in calcestruzzo) è applicata a:

- (B) area impianti,
- (C) aree gruppi elettrogeni e cisterne,

allo scopo di assicurare l'impermeabilizzazione del fondo di tali aree per raccogliere e gestire appropriatamente tutte le acque provenienti da esse attraverso appositi pozzetti dotati di pompe autoadescanti che confluiscono in apposito vascone metallico, come dettagliato nella sezione successiva.

   <b>IMPRESA ING. LA FALCE s.r.l.</b>	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b>  <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 10 di 16	Rev. 0

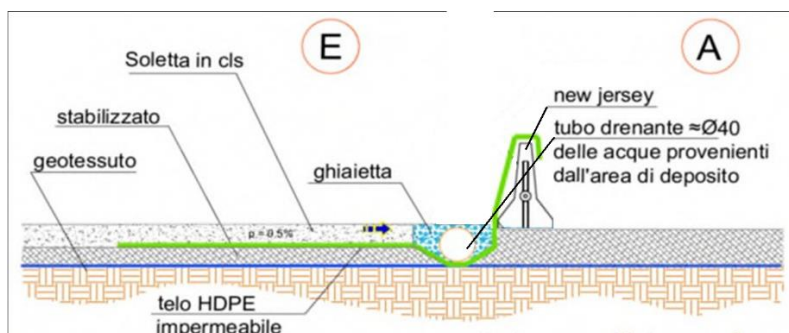


**Figura 4-4 Schema di preparazione dell'area impianti**

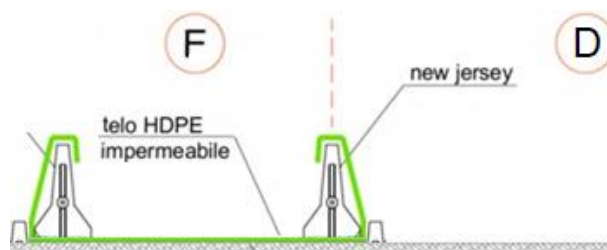
La preparazione di tipo 3 (soletta in calcestruzzo + impermeabilizzazione) sarà applicata all'area per il deposito temporaneo del materiale di scavo microtunnel (smarino), allo scopo di assicurare l'impermeabilizzazione del fondo e quindi raccogliere e gestire appropriatamente le acque provenienti da essa.

La stessa area sarà utilizzata durante la costruzione del pozzo di spinta per lo stoccaggio temporaneo del materiale derivante dall'attività di jet grouting e dallo scavo del pozzo.

La preparazione di quest'area consiste nella realizzazione di una soletta in calcestruzzo, sulla quale sarà posizionato il materiale di scavo. Lungo il perimetro dell'area si sviluppa una canaletta di scolo impermeabilizzata mediante uno strato di geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE), all'interno della quale corre un tubo drenante ricoperto da inerte, che convoglia l'acqua verso due pozzetti di raccolta che mediante pompe inviano l'acqua in eccesso ad un vascone.



**Figura 4-5 Schema raccolta acque da deposito temporaneo materiali di scavo e reflui jet Pozzo di Spinta**



**Figura 4-6 Schema raccolta acque da deposito temporaneo materiali di scavo e reflui jet Pozzo di Arrivo**

  	  	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE EMILIA ROMAGNA	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 11 di 16	<b>Rev.</b> 0

#### 4.4 Sistema di gestione delle acque

Al fine di garantire un'idonea gestione delle acque di cantiere, è stato sviluppato un sistema di raccolta e confinamento delle acque.

Tenuto conto dell'organizzazione delle aree di lavoro sopra descritta, le acque che necessitano di essere gestite sono quelle provenienti da:

- 1) bagni e servizi per il personale di cantiere;
- 2) area impianti;
- 3) area gruppi elettrogeni e cisterne;
- 4) aree di deposito temporaneo del materiale di scavo.

Per ciascuna di queste tipologie è previsto un sistema di gestione delle acque appropriato.

Nell'immagine sottostante è rappresentata schematicamente la gestione delle acque, descritta dettagliatamente nel seguito.

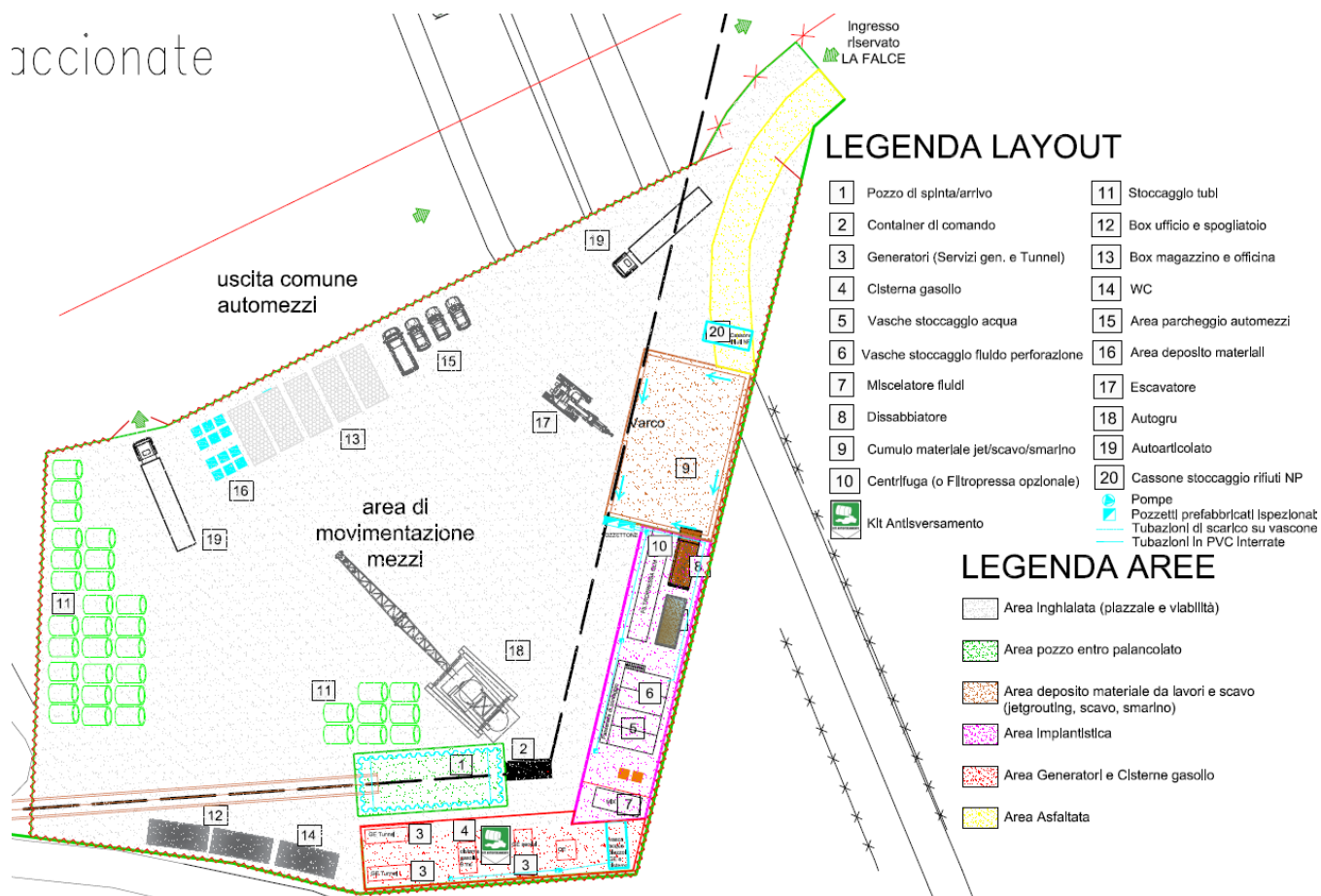








Figura 4-7 Schema di gestione delle acque Area Pozzo di Spinta



   IMPRESA ING. LA FALCE s.r.l.	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> REGIONE EMILIA ROMAGNA	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	<b>PROGETTO</b> FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI	Pag. 12 di 16	Rev. 0

## LEGENDA AREE

-  Area inghiata (piazzale e viabilità)
-  Area pozzo entro palancolato
-  Area deposito materiale da lavori e scavo (jetgrouting, scavo, smarino)
-  Area Implantistica
-  Area Generatori e Cisterne gasolio
-  Area Asfaltata

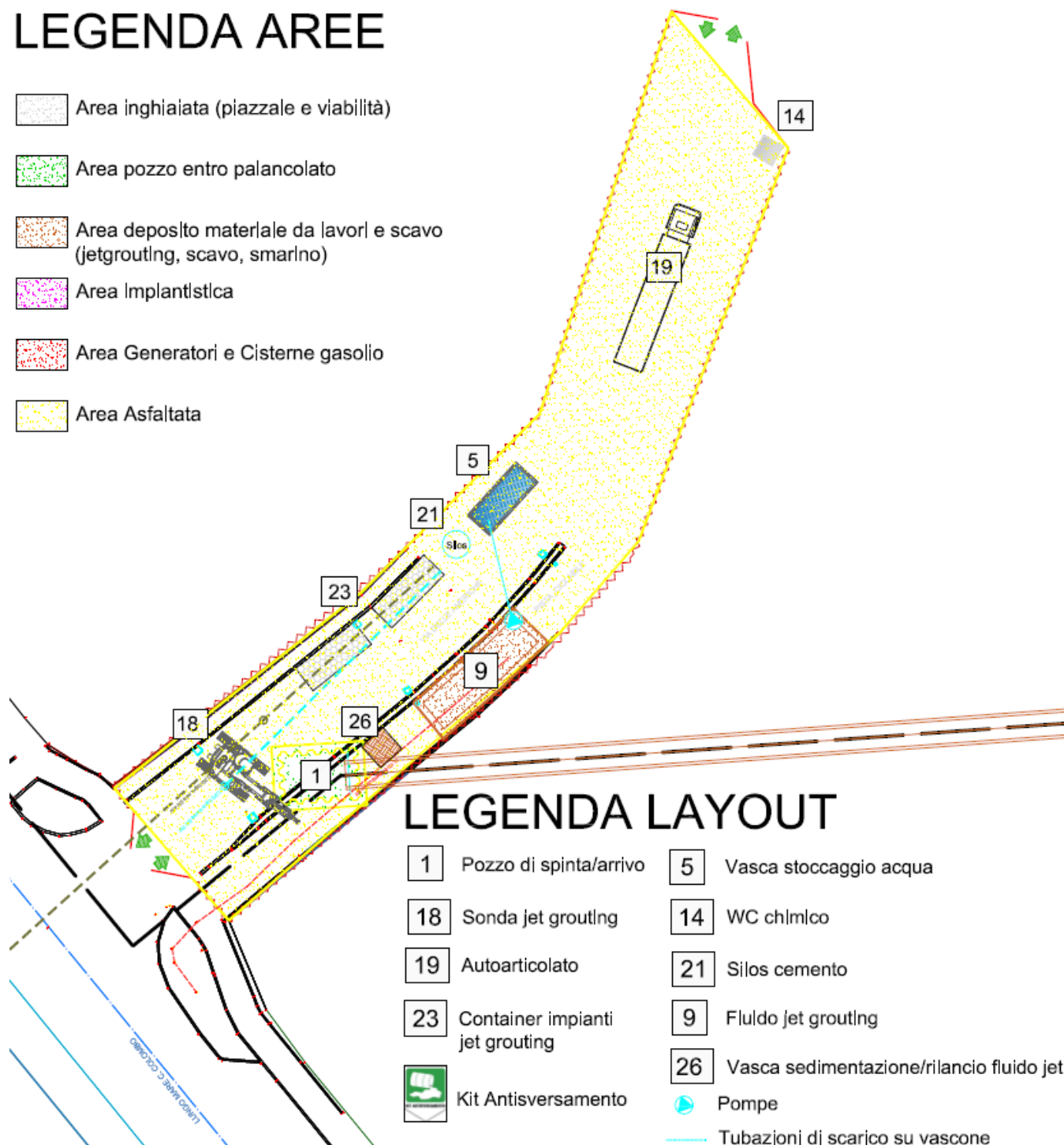


Figura 4-8 Schema di gestione delle acque Area Pozzo di Arrivo



  	 <b>SAIPEM</b>  <b>ROSETTI MARINO</b>  <b>MICOPERI</b>	<b>COMMESSA</b>	<b>COD. TECNICO</b>
	<b>LOCALITA'</b>	NQR22199/L01	2109/A
	<b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b>	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b>	
		022960-LF-MT-HS-P-00111	
		Pag. 13 di 16	Rev. 0

#### 4.4.1 Acque provenienti dai bagni dell'area servizi per il personale

Le acque reflue provenienti dai servizi igienici dell'area uffici verranno convogliate verso una vasca a tenuta, sigillata, che sarà periodicamente svuotata da un'impresa locale autorizzata, la quale conferirà le acque ad un impianto di trattamento autorizzato esterno al cantiere. Per le attività di accantieramento iniziale ed in corrispondenza del pozzo di arrivo, sarà previsto l'impiego di WC chimici.

Il container ad uso sanitario sarà dotato di una vasca a tenuta, sigillata, fornita dallo stesso produttore, posizionata al di sotto del container stesso sul piazzale inghiaiato.

#### 4.4.2 Acque provenienti dall'area impianti

Gli impianti sono installati su una platea in calcestruzzo, dotata di cordolo perimetrale alto circa 0.25m costituito da mattoni prefabbricati, utile al contenimento delle acque. Idonei pozzetti di raccolta delle acque saranno realizzati sulla platea, che scolerà con pendenza costante verso di essi.

Le acque raccolte da quest'area verranno pompate all'interno di vasconi per la raccolta ed immagazzinamento delle acque, in modo da essere riutilizzate nel processo di scavo.

Qualora dovessero verificarsi anomalie che possono alterare la qualità delle acque raccolte, si procederà alla loro gestione in accordo alla normativa vigente intervenendo al contempo, sulle cause delle anomalie.

#### 4.4.3 Acque provenienti dalle aree gruppi elettrogeni

I generatori e le cisterne del gasolio (dotate di bacino di contenimento e tettoia), saranno installati su solette in calcestruzzo armato su geotessuto, dotate di un di cordolo perimetrale di contenimento alto ca. 0.25m, costituito da mattoni prefabbricati. Tale cordolo assolve una duplice funzione: in caso di eventi meteorici, rende disponibile un volume di invaso consentendo di trattenere e confinare le acque di pioggia; in caso di eventuali sversamenti o spandimenti, impedisce al gasolio di disperdersi.

Le acque raccolte in quest'area saranno inviate ad un impianto di trattamento autorizzato, esterno al cantiere.

#### 4.4.4 Acque provenienti dalle aree di deposito del materiale di scavo microtunnel

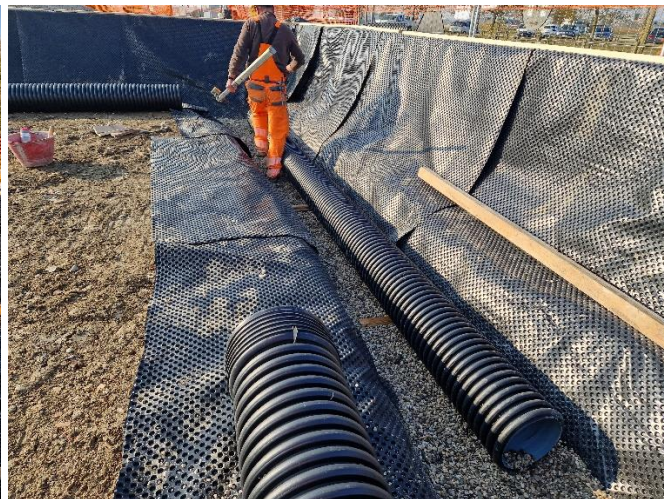
Il fondo dell'area di deposito temporaneo del materiale da scavo è reso impermeabile attraverso la realizzazione di una soletta in calcestruzzo. Tutta l'area è delimitata perimetralmente da barriere new jersey.

La soletta viene gettata realizzando una pendenza costante verso uno dei suoi lati, in modo da drenare le acque che filtrano attraverso i cumuli di terreno verso una canaletta di scolo impermeabilizzata mediante uno strato di geomembrana in polietilene ad alta densità (HDPE), all'interno della quale corre un tubo drenante ricoperto da inerte.

La canaletta impermeabilizzata recapita l'acqua proveniente dall'area verso pozzetti dai quali è pompata in vasconi appositamente designati, per essere temporaneamente immagazzinata.

Le acque raccolte da quest'area verranno pompate all'interno di vasconi per la raccolta ed immagazzinamento delle acque, in modo da essere caratterizzate e smaltite.

  	  	COMMESSA NQR22199/L01	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	Committente Doc No. NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	TITOLO Doc. <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	Appaltatore Doc No. <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 14 di 16	Rev. 0



**Figura 4-9 Esempio fasi realizzative 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

#### 4.4.5 Altre aree

Le superfici rimanenti costituiscono prevalentemente in aree di transito, non interessate specificatamente dalle lavorazioni. Queste aree sono preparate stendendo uno strato di geotessuto sul terreno e, successivamente, uno strato di materiale inerte.

## 5 GESTIONE ACQUE DURANTE LA FASE DI JET GROUTING

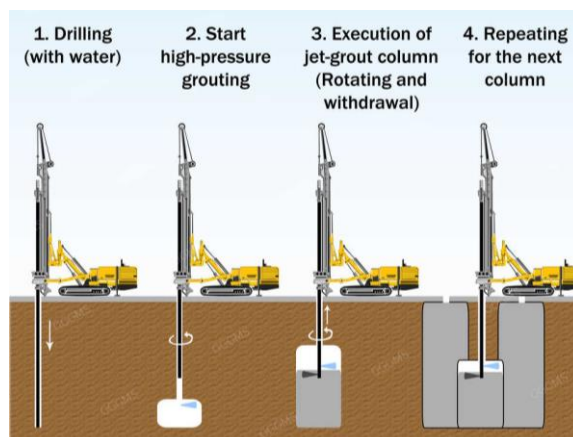
All'interno dell'area cantiere presso il Pozzo di Partenza e di Arrivo del "microtunnel Pineta", verranno realizzati i pozzi propedeutici alla costruzione del microtunnel. Si tratta di strutture temporanee, funzionali all'esecuzione delle attività di microtunnelling ed al tiro della condotta e saranno parzialmente demoliti e completamente interrati al termine dei lavori.

Sulla base dei requisiti geometrici e funzionali della postazioni di Spinta/Arrivo e in relazione alle condizioni geologiche attese, la metodologia costruttiva selezionata per la sua realizzazione consiste nel costruire un palancolato perimetrale i 2 pozzi e nell'eseguire un tappo di fondo mediante jet-grouting.

Il jet-grouting è una metodologia costruttiva che utilizza un getto di fluido ad alta pressione per disgregare il terreno in profondità e miscelarlo con una boiaccia cementizia auto-indurente in modo da formare colonne nel terreno, allo scopo di rinforzarlo e ridurre la permeabilità.

La tecnica consiste sostanzialmente nell'esecuzione di una perforazione e nel successivo pompaggio, al suo interno, del suddetto fluido a base di cemento, per ottenere le colonne di terreno consolidato. La perforazione avviene dal livello del piano di campagna, ma la miscela è iniettata solo dal fondo della perforazione alla superficie superiore della colonna da realizzare.

  	  	<b>COMMESSA</b> NQR22199/L01	<b>COD. TECNICO</b> 2109/A
	<b>LOCALITA'</b> <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	<b>TITOLO Doc.</b> <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> <b>022960-LF-MT-HS-P-00111</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 15 di 16	Rev. 0



**Figura 5-1 Esempio di sequenza costruttiva colonne di jet grouting**

Nel caso specifico del progetto, il tappo di fondo in jet-grouting avrà inizio al di sotto del fondo scavo (con perforazione a vuoto). Delle ulteriori colonne di jet grouting saranno eseguite all'esterno del pozzo, in corrispondenza della zona di uscita della testa fresante (TBM) dal pozzo, allo scopo di consolidare il terreno per sostenere la TBM nella fase transitoria di inizio perforazione.

Durante la lavorazione di Jet grouting, si genera una miscela di boiaccia e terreno che rifluisce in superficie mentre si eseguono le colonne. Tale spurgo, la cui presenza è indice di una corretta esecuzione della colonna, necessita di essere gestito e le modalità previste per la sua gestione sono descritte nei paragrafi seguenti.

### 5.1 Stima dei volumi di refluo

Durante l'attività di jet-grouting, la quantità di refluo da gestire quotidianamente in cantiere è la risultante dei volumi di:

- acqua proveniente dalla fase di perforazione;
- spurgo derivante dalla fase di iniezione;
- acqua proveniente dal lavaggio dell'impianto jet e delle linee di adduzione.

Nel caso in questione, considerata la tipologia di terreno che si andrà a trattare e la produzione stimata, si attende di dover gestire una quantità di refluo che si attesta intorno ai 56 m<sup>3</sup> per turno di lavoro.

L'area interessata dall'attività di jet-grouting è quella in corrispondenza del Pozzo di Spinta e del Pozzo di Arrivo; quindi, sarà entro quei limiti che occorrerà gestire il refluo che si produrrà dalla realizzazione delle colonne di jet.

### 5.2 Organizzazione e preparazione dell'area di lavoro

L'impianto di miscelazione per il confezionamento della boiaccia cementizia sarà posizionato nell'Area Pozzo di Spinta sulla stessa soletta in c.a. che sarà in seguito usata per l'installazione degli impianti a servizio del microtunnel. Per l'Area Pozzo di Arrivo, l'impianto di miscelazione-iniezione del jet-grouting, verrà posizionato su pavimentazione stradale asfaltata.

Per l'Area Pozzo di Spinta, lo spurgo verrà depositato nell'area già identificata per lo stoccaggio del materiale di scavo/refluo/smarino, avente fondo in calcestruzzo e canali perimetrali impermeabilizzati di raccolta delle acque.



  	  	COMMESSA NQR22199/L01	COD. TECNICO 2109/A
	LOCALITA' <b>REGIONE EMILIA ROMAGNA</b>	<b>Committente Doc No.</b> NQR22199/L01-0001-ZX-E-00111	
	TITOLO Doc. <b>PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE DI DILAVAMENTO</b>	<b>Appaltatore Doc No.</b> 022960-LF-MT-HS-P-00111	
	PROGETTO <b>FSRU RAVENNA E COLLEGAMENTO ALLA RETE NAZIONALE GASDOTTI</b>	Pag. 16 di 16	Rev. 0

Per l'Area Pozzo di Arrivo, lo spurgo verrà depositato nell'area identificata nel layout, in corrispondenza della pavimentazione asfaltata della pista ciclabile di via delle Americhe, compartimentata da new jersey in cls. su telo impermeabile in HDPE, dalla quale la parte liquida verrà arginata per successivo smaltimento a rifiuto.

### 5.3 Gestione dello spurgo

Prima di iniziare la fase di perforazione, appena terminato il piazzamento della sonda per jet grouting, per mezzo di mini-escavatore, viene realizzato un arginello intorno all'area oggetto di trattamento, al fine di creare una zona di confinamento della boiaccia di iniezione prima, e del refluo dopo.

Rimanendo sempre all'interno dell'area delimitata dal palancolato del pozzo, dalla zona di confinamento, il refluo viene convogliato verso un punto di accumulo intermedio, che consiste in uno scavo di dimensioni sufficienti a fungere da bacino di raccolta (o in alternativa da un vascone impermeabilizzato). Il convogliamento avverrà tramite la realizzazione di un fossetto di adeguata pendenza, delimitato da argini laterali creati con lo stesso materiale di scavo del fossetto. Il convogliamento del refluo verrà guidato e controllato con l'ausilio di un mini-escavatore alla vasca di raccolta principale.



**Figura 5-2 Esempio di punto di raccolta intermedio del refluo jet grouting**

Essendo la realizzazione delle colonne estesa a tutta l'area interna del pozzo, la posizione del punto di raccolta intermedio e del relativo fossetto di convogliamento del refluo (o in alternativa da un vascone impermeabilizzato), sarà variabile in funzione della zona che si sta trattando, in modo da permettere un adeguato allontanamento dello spurgo dalla zona di lavorazione.

Dal punto di raccolta intermedio, per mezzo di un miniescavatore o di pompa peristaltica, il refluo viene depositato nella vasca di stoccaggio principale. Ad ulteriore protezione del suolo sottostante da eventuali gocciolamenti dovuti a rotture accidentali dei giunti, verrà posato un telo in polietilene.

La vasca di stoccaggio/decantazione sarà realizzata al di sopra della soletta in calcestruzzo armato realizzata davanti all'area impianti (nell'Area Pozzo di Spinta) ed entro la pista ciclabile asfaltata (nell'Area Pozzo di Arrivo). Le vasche saranno delimitate perimetralmente da barriere new-jersey e un telo in polietilene sarà steso sul fondo delle vasche e risvoltato sui new-jersey.

A livello operativo le vasche si riempiranno in maniera da garantire un'ottimale gestione del quantitativo giornaliero di spurgo prodotto e consentire così ogni giorno lo stoccaggio e contemporaneo smaltimento del refluo.

Lo spurgo raccolto nella vasca sarà lasciato a decantare fino al giorno seguente, quando l'acqua si sarà separata e accumulata in superficie. Tale acqua verrà riutilizzata per la preparazione della miscela cementizia, previa caratterizzazione della stessa acqua, oppure verrà smaltita ove non rispettasse i limiti per lo scarico in fognatura. La restante parte solida, ma ancora umida, sarà direttamente caricata, per mezzo di escavatore, su camion e conferita presso idoneo impianto di destino.