



Trans Adriatic
Pipeline

TAP AG Project Title / Facility Name:
Trans Adriatic Pipeline Project

Document Title:

Verifica della capacità del suolo finalizzata al dimensionamento dei sistemi di trattamento e di dispersione delle acque meteoriche - Relazione idrogeologica

						
0	31-10-2018	Issued for Information	IFI	M. Ruffoni	L. Bertolè	P. Bertolini
Rev.	Revision Date (dd-mm-yyyy)	Reason for issue and Abbreviation for it, e.g,	IFR	Prepared by	Checked by	Approved by

	Contractor Name:	ERM Italia S.p.A.
	Contractor Project No.:	0439303
	Contractor Doc. No.:	na
	Tag No's.:	

TAP AG Contract No.: C 533	Project No.: na
----------------------------	-----------------

PO No.: na	Page: 1 of 20
------------	---------------

TAP AG Document No.:
IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	2 of 20

Indice

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. ASPETTI IDRO-GEO MORFOLOGICI	5
3.1 Geologia e tettonica	5
3.1.1 Caratteristiche di permeabilità delle rocce	7
3.2 Idrogeologia.....	8
3.3 Piano Tutela Delle Acque.....	9
3.4 Piano Assetto Idrogeologico.....	10
4. SISTEMI DI TRATTAMENTO PREVISTI.....	12
5. VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DEL SOTTOSUOLO, DEFINIZIONE DEL FRANCO DI SICUREZZA E VERIFICA SULLA PRESENZA DI POZZI NELLE VICINANZE	14
5.1 Acque di I Pioggia e Dimensionamento delle Relative Vasche	14
5.2 Acque Di II Pioggia e Dimensionamento delle Relative Vasche.....	15
5.3 Trincee Disperdenti e Dimensionamento	16
5.4 Franco di Sicurezza	19
5.5 Presenza di Pozzi in Aree Limitrofe.....	19
6. CONCLUSIONI	20

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	3 of 20

1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta, nell'ambito della del progetto Trans Adriatic Pipeline (TAP), al fine di verificare la capacità del suolo per il dimensionamento dei sistemi di trattamento e di dispersione delle acque meteoriche di I & II pioggia provenienti dalle superfici impermeabilizzate del cantiere del PRT, nell'ambito della Prescrizione A.36 del Decreto di Compatibilità Ambientale 223/2014, così come modificato dal DM 72/2015.

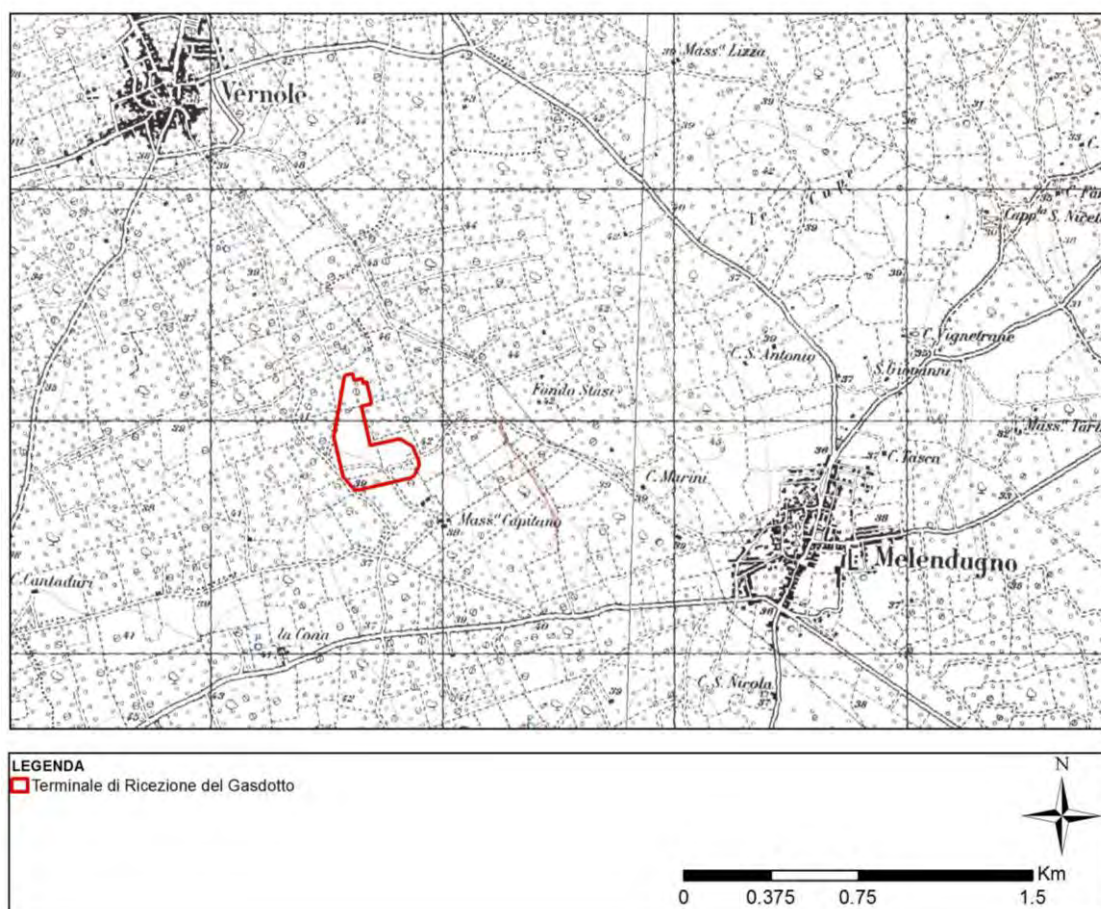
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	4 of 20

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area interessata dagli interventi è situata ad ovest dell'area municipale di Melendugno (LE) e a sud-est della città di Lecce, a circa 8 km dalla costa del Mare Adriatico. Si trova tra una altitudine di 38 m e 42 m sul livello del mare. L'area su cui il PRT verrà costruito è composta da un seminativo non irrigato, circondato quasi esclusivamente da ulivi, ad eccezione di una minima porzione della zona a sud.

L'intera area è caratterizzata da una conformazione morfologica pianeggiante. Nelle aree limitrofe non vi sono compluvi tali da poter essere utilizzati come recapiti finali delle acque di prima pioggia trattate e delle acque successive a quelle di prima pioggia. Per tale motivo è stata valutata la possibilità di utilizzare gli strati superficiali come recapito finale delle acque meteoriche. Da ciò ne deriva che non è possibile realizzare un'unica rete di collettamento delle acque. Le scelte progettuali si sono indirizzate, pertanto, sulla suddivisione dell'area in diverse sotto aree, ognuna delle quali dotata di una propria rete di captazione e di un proprio impianto di trattamento, accumulo per riutilizzo e dispersione.

Figura 2.1 Stralcio corografico in scala 1: 25000 con indicazione dell'area di progetto



FONTE: TAP

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	5 of 20

3. ASPETTI IDRO-GEO MORFOLOGICI

3.1 Geologia e tettonica

La superficie interessata dallo studio ricade nel F° 214 della Carta Geologica d'Italia (Gallipoli) ed è ubicata al passaggio tra la Formazione della “Pietra Leccese” e quella delle “Sabbie di Uggiano”.

Nell'area oggetto di studio, la parte affiorante della serie è rappresentata, dall'alto verso il basso, da:

- Sabbie di Uggiano: Calcari detritici organogeni compatti e fossiliferi;
- Calcareniti della Pietra leccese: Calcareniti marnoso organogene, a grana uniforme, giallo-grigiastre e paglierine, a stratificazione talora indistinta o in banchi di 10-30 cm di spessore.

A dicembre 2016, inoltre, è stata condotta da RENCO S.P.A. una campagna d'indagini indirette di tipo geofisico integrate con sondaggi diretti di tipo geotecnico e idrogeologico. Nel dettaglio, sono state eseguite:

- n.° 9 profili di Electrical Resistivity Tomography (ERT), per caratterizzare i materiali presenti nel sottosuolo in termini di proprietà elettriche;
- n.° 1 profilo di Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW), per valutare la condizione elastiche del sottosuolo.

Relativamente alle indagini geotecniche, sono state eseguite:

- n.° 11 perforazioni fino alla profondità massima di 21 m;
- n.° 1 piezometro fino alla profondità di 20 m;
- molteplici Soil Penetration Test (SPT), dove non era possibile ottenere campioni indisturbati.

Durante le perforazioni, inoltre, sono stati eseguiti test di permeabilità sul sondaggio RNC_BH07 (4461646.6 N-271750.9 E), in modo da determinare il coefficiente di permeabilità del suolo.

Dalle informazioni ottenute tramite **ERT**, è stato possibile individuare tre layer distinti del sottosuolo in corrispondenza dell'area indagata in tre strati:

- LAYER 1 (con spessore di 2-8 m): composto da calcarenite, molto fratturato e con un basso grado di cementificazione. Questo strato è assente nell'area NE del sito.
- LAYER 2 (con spessore di 10-18 m): composto da sabbia e limo e con un basso grado di cementificazione.
- LAYER 3 (prossimo alla superficie nell'area E del sito): composto da roccia calcarea, generalmente più dura del layer 1.

I risultati ottenuti dall'indagine sismica **MASW** hanno permesso di classificare l'area oggetto di studio nelle seguenti due categorie di sottosuolo (secondo l'NTC 2008):

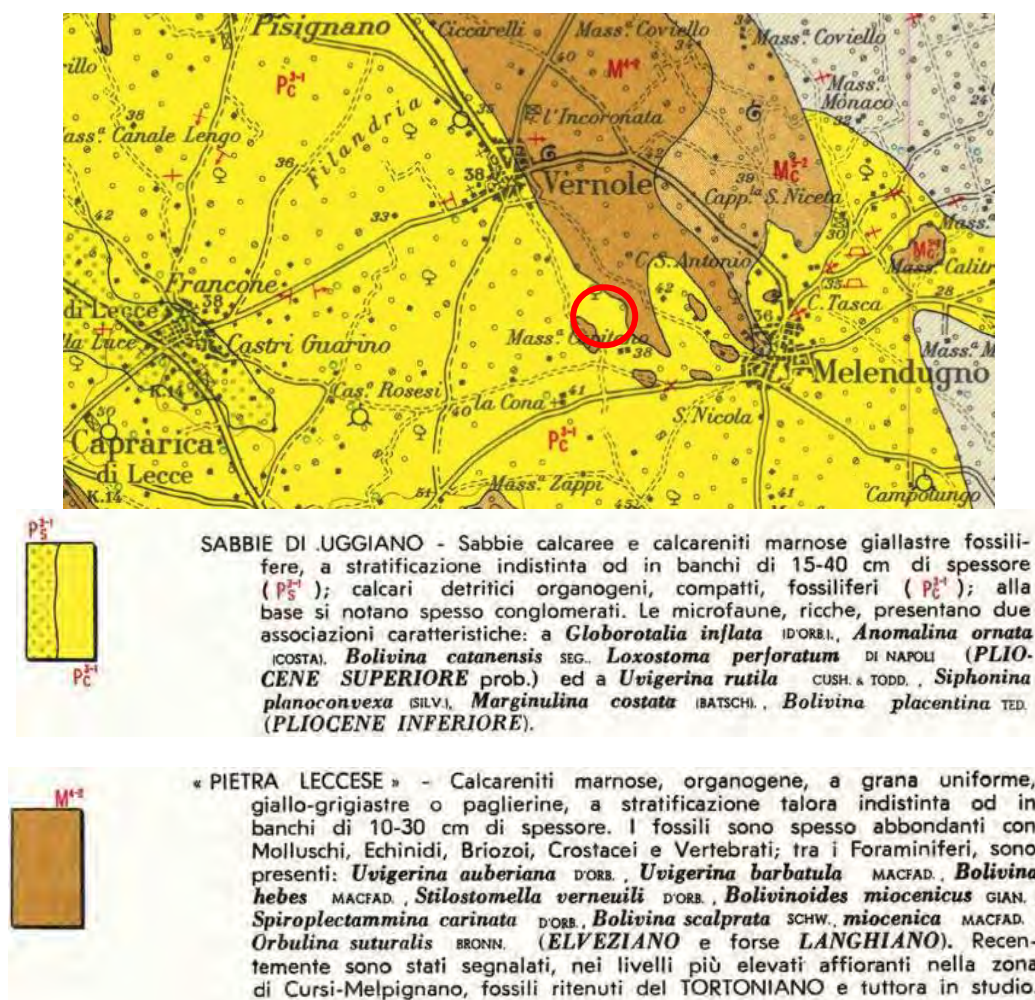
 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	6 of 20

- categoria A: ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi;
- categoria B: rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti).

Le **indagini geologiche e geotecniche** hanno individuato la presenza di quattro unità:

1. Topsoil e argilla limosa rossa;
2. Limo giallo/bianco o limo argilloso;
3. Calcarenite gialla tenera, abbastanza fratturata;
4. Calcarenite bianca meno fratturata delle precedenti.

Figura 3.1 Stralcio del F. 214 (GALLIPOLI) della Carta Geologica D'Italia a 100.000 con ubicazione dell'area in esame



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	7 of 20

3.1.1 Caratteristiche di permeabilità delle rocce

Sulla base delle caratteristiche di permeabilità, le rocce localmente affioranti si distinguono in:

- **Rocce permeabili per porosità interstiziale:** Rientrano all'interno di tale categoria il terreno umifero e le Sabbie di Uggiano. Per queste si può assumere un valore della permeabilità **K** compreso tra $1 \cdot 10^{-4}$ m/sec e $1 \cdot 10^{-5}$ m/sec.
- **Rocce permeabili per fessurazione e carsismo:** La permeabilità per fessurazione e carsismo, o permeabilità in grande, è propria di rocce praticamente impermeabili alla scala del campione, data la loro elevata compattezza, ma nelle quali l'infiltrazione e il deflusso può avvenire attraverso i giunti di stratificazione e le fratture. Questo tipo di permeabilità caratterizza le Calcareniti della Pietra Leccese. Il valore della permeabilità **k** di tali formazioni è generalmente compreso tra $1 \cdot 10^{-4}$ m/sec e $1 \cdot 10^{-6}$ m/sec.

Secondo i test di permeabilità eseguiti sul sondaggio RNC_BH07, è stato ottenuto un coefficiente di permeabilità del suolo k pari a $3-4 \cdot 10^{-4}$ m/sec, che indica buona-media permeabilità, coerentemente con le ipotesi poste in precedenza.

Figura 3.2 Localizzazione prova permeabilità RNC_BH07



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	8 of 20

3.2 Idrogeologia

La Puglia rappresenta un ambiente idrogeologico complesso. Il Salento è caratterizzato da due acquiferi principali:

- il primo acquifero superficiale è composto da sedimenti del Mio-Plio-Pleistocene contenenti uno o due corpi idrici, il secondo dei quali possiede una geometria spesso difficile da determinare, poiché i sedimenti giacciono in limitati intervalli di roccia permeabile all'interno di un più generale contesto di depositi impermeabili.
- Il secondo acquifero, profondo, è composto da formazioni carbonatiche mesozoiche. Tale acquifero è localizzato a quote comprese tra 40 e 60 m al di sotto del livello marino.

Nell'area d'intervento la superficie freatica del primo acquifero superficiale è localizzata ad una soggiacenza di circa 36 metri dal piano campagna. Infatti, come si evince dalla carta delle isopieze del Piano di Tutela delle Acque, la falda profonda si trova a una quota di 3 m sul livello del mare, pertanto, considerando la quota media dell'area di 39 m s.l.m. Tale valore di soggiacenza è stato altresì confermato durante l'installazione del Piezometro 11 per il monitoraggio della falda nell'area del PRT.



 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	9 of 20

3.3 Piano Tutela Delle Acque

Il D.G.R. 19/06/2007 n.883 la Regione Puglia ha provveduto ad adottare il Progetto di Piano di Tutela delle Acque (PTA), strumento tecnico e programmatico attraverso cui realizzare gli obiettivi di tutela quali-quantitativa del sistema idrico così come previsto dall'art. 121 del D.Lgs. 152/06. Il Piano di Tutela delle Acque rappresenta difatti lo strumento per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico, rappresentando pertanto uno strumento di pianificazione in materia di acque finalizzato alla “tutela delle acque dall'inquinamento”. Gli obiettivi attribuiti dalla normativa vigente al Piano di Tutela delle Acque sono quelli di proteggere e preservare lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici al fine di:

- prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
- conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
- perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Con lo stesso provvedimento di giunta sono state adottate le “prime misure di salvaguardia” relative ad aspetti per i quali appariva urgente e indispensabile anticipare l'applicazione delle misure di tutela:

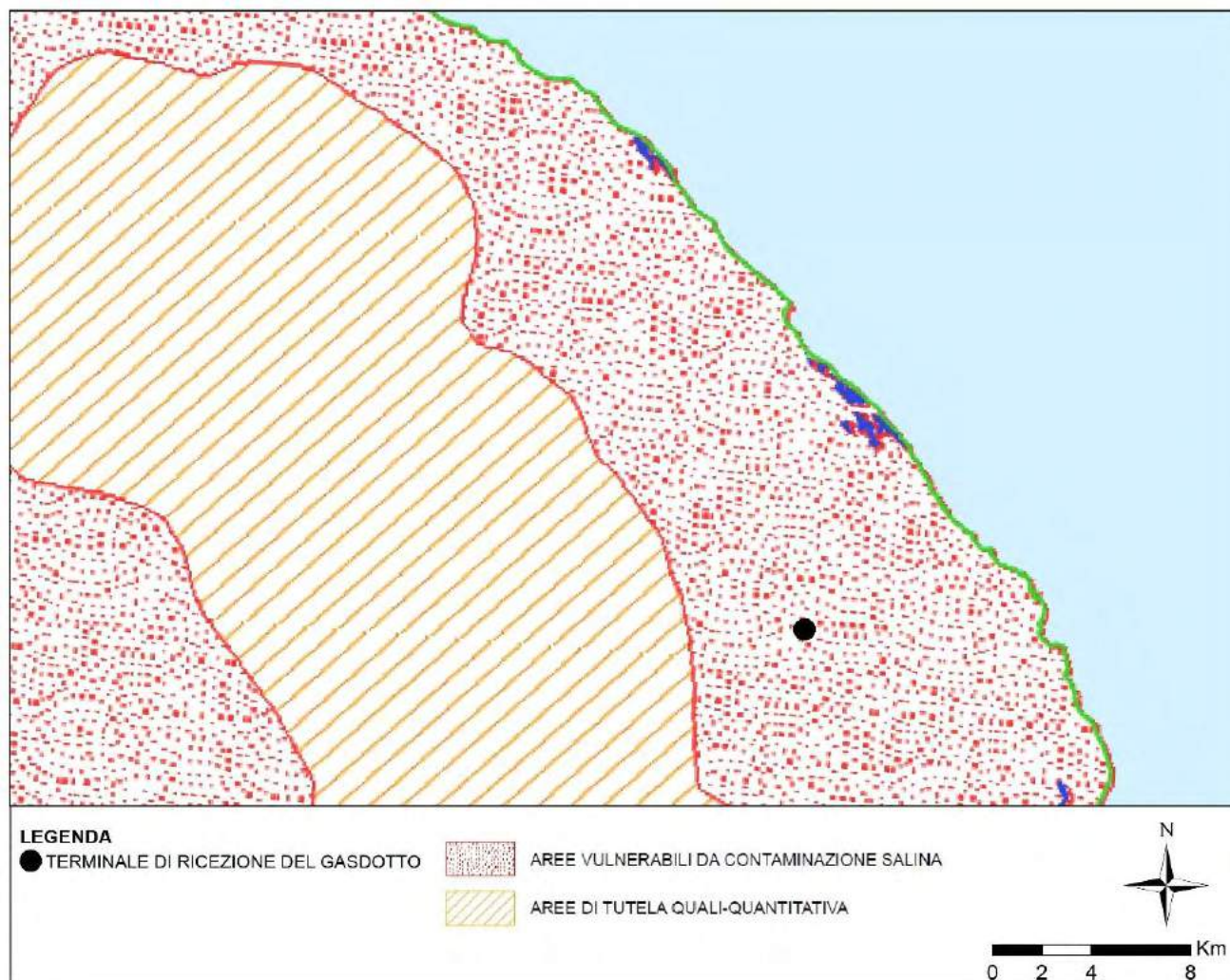
- misure di tutela quali-quantitativa dei corpi idrici sotterranei (Tavola B del PTA);
- misure di protezione per le zone di protezione speciale idrogeologica (Tavola A del PTA);
- misure d'intervento integrative che riguardano un tratto del Canale Principale AQP (Fig. 1A e 1B Allegato 2C).

Esse hanno assunto carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni, per gli enti pubblici e per i soggetti privati. Sono state, quindi, perimetrare le “Aree di tutela quali-quantitativa”, “Aree di vincolo d'uso degli acquiferi” e le “Aree interessate da contaminazione salina”.

L'area in esame rientra nelle “Aree interessate da contaminazione salina”.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	10 of 20

Figura 3.3 Inquadramento dell'area di studio rispetto alle aree di tutela definite dal PTA D.G.R. 19/06/2007 n.883 della Regione Puglia



FONTE: Piano Tutela delle Acque della Regione Puglia (2007)

3.4 Piano Assetto Idrogeologico

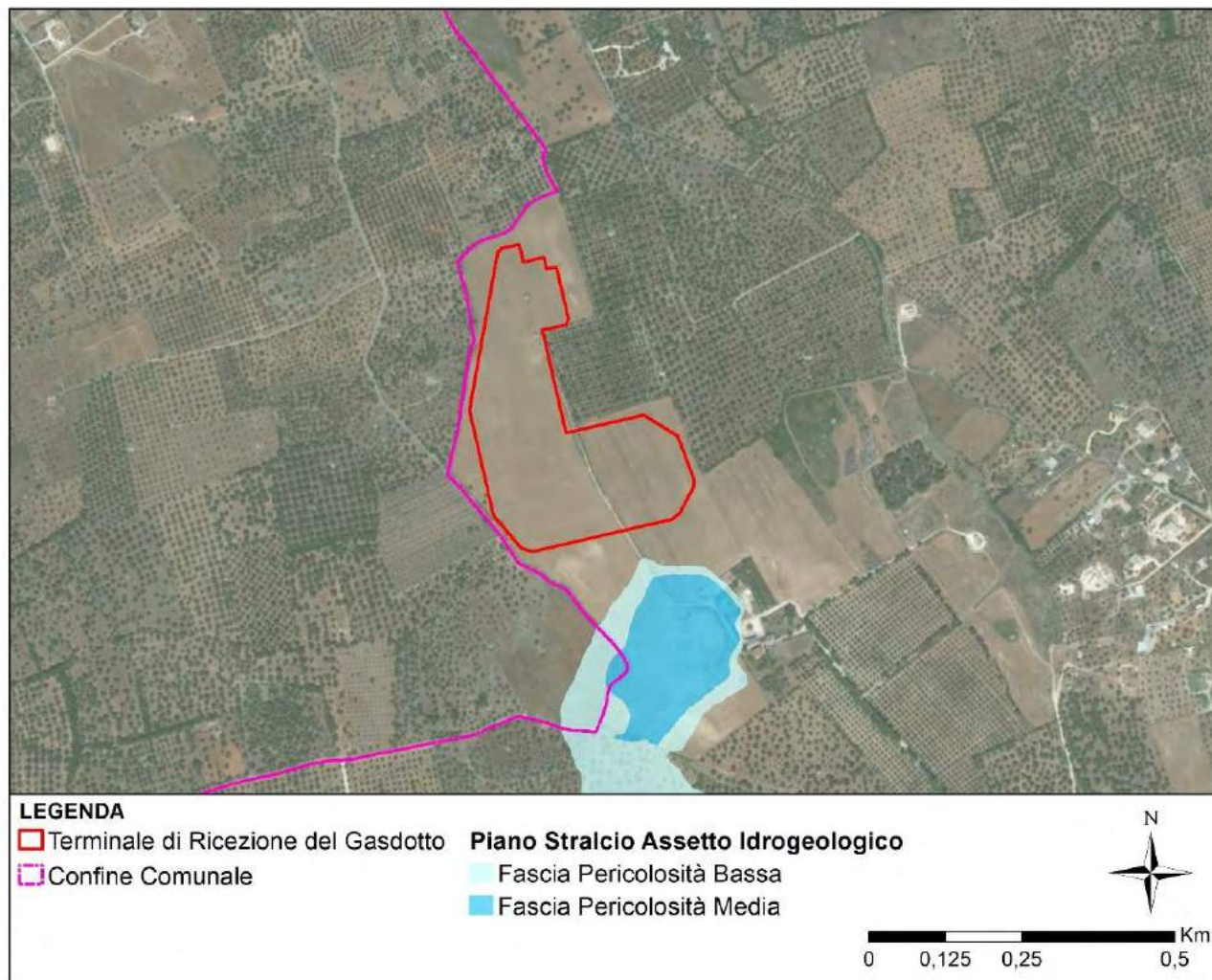
Secondo il Piano Assetto idrogeologico dell'AdB Puglia, aggiornato al 27/02/2017, la porzione a sud dell'area in esame è classificata come a Rischio Idraulico Basso e Medio.

Come si evince dagli elaborati di progetto le opere finalizzate al trattamento e smaltimento delle acque meteoriche non ricadono in aree a pericolosità idraulica.

In magenta è riportato il limite comunale.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	11 of 20

Figura 3.4 Inquadramento dell'area in esame rispetto ai vincoli definiti dal PAI dell'AdB Puglia, aggiornato al 27/02/2017



FONTE: Piano Assetto Idrogeologico AdB Puglia (2017)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	12 of 20

4. SISTEMI DI TRATTAMENTO PREVISTI

Con riferimento alla prescrizione A36 del DM 223 del 11/09/2014 e al successivo parere DVA-2870 del 05-02-2018, è stata prevista l'impermeabilizzazione delle aree destinate al deposito dei materiali e delle attrezzature presso il cantiere per la realizzazione del Terminale di Ricezione del Gasdotto TAP (PRT).

In particolare si è proceduto come segue:

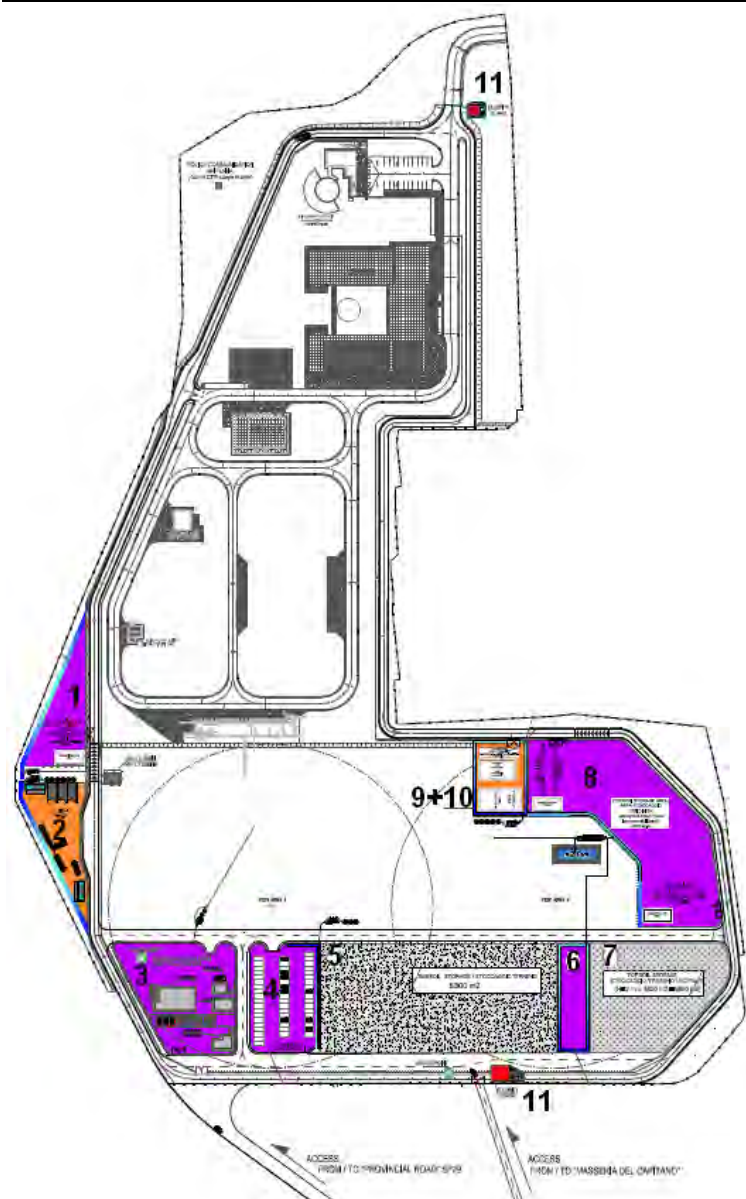
- Individuazione delle aree da impermeabilizzare (rappresentate in Figura 4.1);
 1. Area 1: area sub-contrattista civile
 2. Area 2: impianto di betonaggio
 3. Area 3: area uffici
 4. Area 4: parcheggi
 5. Area 6: area stoccaggio temporaneo
 6. Area 8: area stoccaggio
 7. Area [9+10]: area stoccaggio
- Impermeabilizzazione con telo HDPE (Area 2 e [9+10]) o geo-composito bentonitico (Area 1, 3, 4, 6 e 8) delle suddette aree e raccolta delle acque in appositi canali di drenaggio;
- Convogliamento delle acque raccolte in tre diverse tipologie di impianti di trattamento:
 1. Tipologia UNO (Area 1, 3, 6 e 8): destinato al trattamento delle sole acque di I pioggia ¹. Dopo il trattamento e previa caratterizzazione, le acque potranno essere riutilizzate/disperse al suolo oppure smaltite in funzione dei risultati delle analisi di laboratorio. Per le acque di II pioggia ² sono previste caratterizzazioni a spot e dispersione al suolo mediante impiego di tubi fessurati.
 2. Tipologia DUE (Area 2, 4 e [9 e 10]): destinato al trattamento delle acque di I e II pioggia. Dopo il trattamento e previa caratterizzazione, le acque potranno essere riutilizzate/disperse al suolo oppure smaltite in funzione dei risultati delle analisi di laboratorio.
 3. Tipologia TRE (Area 11): le acque derivanti di I e II pioggia saranno raccolte in appositi pozzetti e smaltite.

⁽¹⁾ Sono identificate nei primi 5 [mm] di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di pioggia.

⁽²⁾ Sono identificate come le acque meteoriche di dilavamento, derivanti dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo i primi 15 minuti).

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	13 of 20

Figura 4.1 Ubicazione aree impermeabilizzate



FONTE: Renco (2018)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	14 of 20

5. VALUTAZIONE DELLA CAPACITÀ DI ASSORBIMENTO DEL SOTTO-SUOLO, DEFINIZIONE DEL FRANCO DI SICUREZZA E VERIFICA SULLA PRESENZA DI POZZI NELLE VICINANZE

Ai fini del dimensionamento delle vasche di I e II pioggia e delle trincee drenanti (poste ad una profondità di messa in opera di -1.50 m), si è scelto di assumere un valore di permeabilità con valori dell'ordine di 10^{-4} m/sec, come spiegato nel paragrafo 3.3.

5.1 Acque di I Pioggia e Dimensionamento delle Relative Vasche

Le acque di I pioggia sono identificate nei primi 5 [mm] di acqua meteorica di dilavamento, uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore venga raggiunto dopo un periodo di tempo di 15 minuti di pioggia.

Pertanto, per il dimensionamento delle vasche di I PIOGGIA, si considera un'intensità delle precipitazioni, “i”, pari a:

$$i = 5.00 \text{ [mm/m}^2 \text{]}$$

Si determina il valore incognito di progetto, come:

$$i = 20.00 \text{ [mm/m}^2 \text{]} \text{ per un tempo di 1 [h]}$$

ovvero,

$$i = 56.00 \text{ [l/(s} \cdot \text{ha)]}$$

ovvero,

$$i = 0.0056 \text{ [1/(s} \cdot \text{m}^2 \text{)]}$$

Il dimensionamento delle vasche a servizio delle singole aree è stato condotto tenendo in considerazione i volumi di pioggia invasati e le portate defluenti sulle aree impermeabilizzate. Nel calcolo sono stati valutati per ogni singola area impermeabilizzata i volumi di separazione ed i volumi di sedimentazione che concorrono alla determinazione del volume totale della vasca.

$$V_{TOT} = V_{PP} + V_{SED} = S \cdot 5 \text{ [mm]} + Q \cdot C_f = S \cdot 5 \text{ [mm]} + i \cdot A_i \cdot C_f ; \text{ [m}^3 \text{]}$$

Dove:

V_{TOT} : Volume totale della vasca; [m³]

V_{PP} : Volume utile della vasca di prima pioggia; [m³]

V_{SED} : Volume utile della vasca di sedimentazione dei fanghi; [m³]

Q : Portata defluente dovuta all'evento meteorico; [m³]

i : Intensità delle precipitazioni piovose; [l/s]

C_f : Coefficiente della quantità di fango prevista per le singole tipologie di lavorazione;

A_i : Area “i-esima”, relativa alla singola area impermeabilizzata;

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
 ERM	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	15 of 20

Per il coefficiente di afflusso C_a , derivante dalla tipologia di superficie scolante, si è considerato a vantaggio di sicurezza un valore unitario.

Per il coefficiente della quantità di fango C_f sono stati utilizzati i seguenti valori:

Tabella 5.1 Coefficienti C_f

Tipologia della lavorazione	C_f
Tutte le aree di raccolta dell'acqua piovana in cui sono presenti piccole quantità di limo prodotto dal traffico o similari, vale a dire bacini di raccolta in aree di stoccaggio carburante e stazioni di rifornimento coperte.	100
Stazioni di rifornimento, autolavaggi manuali, lavaggio di componenti, aree di lavaggio bus.	200
Impianti di lavaggio per veicoli da cantiere, macchine da cantiere, aree di lavaggio autocarri, autolavaggi self-service.	300

Si riportano di seguito i dettagli di calcolo:

Tabella 5.2 Volumi di separazione e volumi di sedimentazione che concorrono alla determinazione del volume totale della vasca

ID	AREA	A [m ²]	Q [l/s]	VPP [m ³]	VSED [m ³]	VTOT [m ³]
1	AREA SUBAPPAL-TATORE CIVILE E AREA DI STOCCAGGIO	1200,00	6,72	6,00	0,81	6,81
2	AREA IMPIANTO DI BETONAGGIO	1400,00	7,84	7,00	0,94	7,94
3	AREA UFFICI	3100,00	17,36	15,50	2,08	17,58
4	AREA PARCHEGGI	2100,00	11,76	10,50	1,41	11,91
5	AREA STOCCAGGIO MATERIALE DI SCAVO	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
6	AREA STOCCAGGIO TEMPORANEO	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7	AREA STOCCAGGIO TERRENO VEGETALE	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
8	AREA STOCCAGGIO	6700,00	37,52	33,50	4,50	38,00
9+10	AREA STOCCAGGIO	500,00	2,80	2,50	0,34	2,84
Totale		15000,00	84,00	75,00	10,08	85,08

5.2 Acque Di II Pioggia e Dimensionamento delle Relative Vasche

Le acque di II Pioggia sono identificate come le acque meteoriche di dilavamento, derivanti dalla superficie scolante servita dal sistema di drenaggio e avviata allo scarico nel corpo recettore in tempi successivi a quelli definiti per il calcolo delle acque di prima pioggia (dopo i primi 15 minuti).

L'intensità da considerare nel calcolo delle vasche di II PIOGGIA, è pari a:

Partendo da:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	16 of 20

$$i = 5.00 \text{ [mm/m}^2 \text{]} \text{ per un tempo di 15 [min]}$$

Il dimensionamento dei sistemi di trattamento di seconda pioggia è stato condotto tenendo in considerazione i valori delle portate defluenti sulle aree impermeabilizzate A_i . I valori delle singole portate, sono univocamente determinati a partire dai valori di intensità di pioggia e dalla superficie Impermeabilizzata A_i .

$$Q_i = i \cdot A_i; \quad [\text{m}^3]$$

Si riportano di seguito i dettagli di calcolo.

Tabella 5.3 Valori delle singole portate per il dimensionamento dei sistemi di trattamento di II pioggia

ID	AREA	A [m ²]	Q [l/s]
1	AREA SUBAPPALTA-TORE CIVILE E AREA DI STOCCAGGIO	1200,00	6,72
2	AREA IMPIANTO DI BETONAGGIO	1400,00	7,84
3	AREA UFFICI	3100,00	17,36
4	AREA PARCHEGGI	2100,00	11,76
5	AREA STOCCAGGIO MATERIALE DI SCAVO	N/A	N/A
6	AREA STOCCAGGIO TEMPORANEO	N/A	N/A
7	AREA STOCCAGGIO TERRENO VEGETALE	N/A	N/A
8	AREA STOCCAGGIO	6700,00	37,52
9+10	AREA STOCCAGGIO	500,00	2,80
Totale		15000,00	84,00

5.3 Trincee Disperdenti e Dimensionamento

La dispersione delle acque al suolo sarà realizzato mediante la realizzazione di trincee disperdenti (Figura seguente), le quali possono essere assimilate ad un impianto di subirrigazione semplice, costituito da:

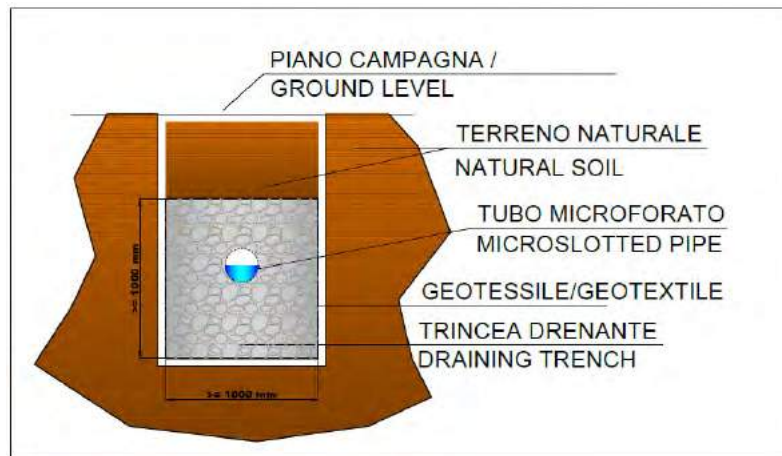
1. Condotta disperdente;
2. Trincea;

La Condotta Disperdente è costituita da tubi forati posti all'interno della trincea.

La Trincea è costituita da materiale lapideo di pezzatura grossolana (20/60) che avvolge la Condotta Disperdente ed è avvolto in uno strato protettivo di Geotessile al fine di evitare che il terreno intasi il corpo disperdente.

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	17 of 20

Figura 5.1 Trincea disperdente



Il dimensionamento geometrico-idraulico della trincea, ovvero il calcolo della portata di filtrazione a metro lineare, è stato condotto in analogia ad un pozzo disperdente, considerando il medesimo valore di permeabilità del terreno “k”.

Comparando un metro lineare di trincea ad un pozzo disperdente di diametro, “D” ed altezza, “H”, unitari, è possibile definire i seguenti valori di portata di fondo “ Q_{FONDO} ” e di portata laterale “ $Q_{LATERALE}$ ”.

$$Q_{FONDO,POZZO} = (\pi \cdot D^2 / 4) \cdot K / 2$$

$$Q_{LATERALE,POZZO} = (\pi \cdot D \cdot H) \cdot K / 4$$

Date le differenti proprietà geometriche, tra la trincea drenante ed il pozzo disperdente, è necessario proporzionare i valori di portata all’area sviluppata.

Il pozzo disperdente di dimensioni unitarie è caratterizzato dai seguenti valori di superficie, “A”:

$$A_{FONDO,POZZO} = (\pi \cdot D^2 / 4) = (\pi \cdot 1^2 / 4) = 0.785 [m^2]$$

$$A_{LATERALE,POZZO} = \pi \cdot D \cdot H = \pi \cdot 1 \cdot 1 = 3.14 [m^2]$$

La trincea drenante anch’essa di dimensioni unitarie, è caratterizzata dai seguenti valori di superficie, “A”:

$$A_{FONDO,TRINCEA} = B \cdot L = 1 \cdot 1 = 1 [m^2]$$

$$A_{LATERALE,TRINCEA} = (B \cdot H) \cdot 2 = (1 \cdot 1) \cdot 2 = 2 [m^2]$$

È possibile rapportare le portate del pozzo a quelle della trincea drenante e determinare la portata drenata totale come somma dei singoli contributi.

$$Q_{FONDO,TRINCEA} = Q_{FONDO,POZZO} \cdot A_{FONDO,TRINCEA} / A_{FONDO,POZZO}$$

$$Q_{LATERALE,TRINCEA} = Q_{LATERALE,POZZO} \cdot A_{LATERALE,TRINCEA} / A_{LATERALE,POZZO}$$

La portata totale drenata a metro di trincea è definita come:

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	18 of 20

$$Q_{TOTALE,TRINCEA} = Q_{FONDO,TRINCEA} + Q_{LATERALE,TRINCEA}$$

Il volume d'invaso della trincea drenante è da calcolare considerando il vuoto creato dalla tubazione ed i vuoti presenti all'interno del materiale drenante.

$$A_{TRASV,TRINCEA} = B \cdot H = 1 \cdot 1 = 1 [m^2]$$

$$A_{TRASV,TUBAZIONE} = (\pi \cdot D^2 / 4)$$

$$A_{TRASV,NETTA} = A_{TRASV,TRINCEA} - A_{TRASV,TUBAZIONE} = B \cdot H - (\pi \cdot D^2 / 4) ; [m^2]$$

Possiamo ora quindi determinare il volume della tubazione ed il volume esterno alla tubazione considerato un indice dei vuoti "e" per ghiaia pari al 20%.

$$V_{VUOTI} = A_{TRASV,NETTA} \cdot 1 \cdot 0.25 ; [m^3]$$

$$V_{TUBAZIONE} = A_{TRASV,TUBAZIONE} \cdot 1 ; [m^3]$$

Il volume di invaso totale è quindi definito come:

$$V_{TOT} = V_{VUOTI} + V_{TUBAZIONE}$$

Automatizzando il calcolo è possibile determinare le lunghezze ed i volumi invasabili in funzione della porta defluente. Di seguito tabella riepilogativa.

Tabella 5.4 Lunghezze della trincea e volumi invasabili in funzione della porta defluente

PORTA DEFLUENTE DA SMALTIRE [l/s]	LUNGHEZZA TRINCEA [m]	VOLUME INVASATO [m³]
0,00	0,00	0,00
1,00	10,00	2,25
2,00	20,00	4,50
3,00	30,00	6,75
4,00	40,00	9,00
5,00	50,00	11,26
6,00	60,00	13,51
7,00	70,00	15,76
8,00	80,00	18,01
9,00	90,00	20,26
10,00	100,00	22,51
11,00	110,00	24,76
12,00	120,00	27,01
13,00	130,00	29,27
14,00	140,00	31,52
15,00	150,00	33,77
16,00	160,00	36,02
17,00	170,00	38,27
18,00	180,00	40,52
19,00	190,00	42,77
20,00	200,00	45,02
40,00	400,00	90,05

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	19 of 20

5.4 Franco di Sicurezza

Ai sensi dell'art. 3 del RR 26/2013 il franco di sicurezza è “lo strato di suolo e sottosuolo posto al di sopra del livello di massima escursione delle acque sotterranee che, per sua natura e spessore, garantisce la salvaguardia qualitativa delle stesse. Il suo spessore minimo deve essere di 1,5 m valutato e verificato in funzione delle effettive caratteristiche del sottosuolo”.

Considerata la stratigrafia dell'area e la tipologia di dispersione al suolo prevista in progetto (negli strati superficiali del sottosuolo) si deve considerare, ai fini della definizione del franco di sicurezza, esclusivamente la falda profonda la cui profondità è intorno ai 36 metri. Pertanto sarà abbondantemente rispettato il franco di sicurezza.

5.5 Presenza di Pozzi in Aree Limitrofe

Da un rilievo in loco e dai dati ricavati dall'Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo (Legge 464/1984) (Fonte ISPRA) non risultano essere presenti pozzi di emungimento per consumo umano nel raggio di 500 m dagli scarichi e per uso irriguo nel raggio di 250m. Il pozzo per uso irriguo più vicino alla zona di scarico A dista circa 360 m ad est.

Scheda indagine	Ubicazione indicativa dell'area d'indagine
Codice: 209205 Regione: PUGLIA Provincia: LECCE Comune: MELENDUGNO Tipologia: PERFORAZIONE Uso: IRRIGUO Profondità (m): 86.00 Quota pc slm (m): 45 Anno realizzazione: 1991 Numero diametri: 1 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 20 Portata esercizio (l/s): ND Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 2 Longitudine ED50 (dd): 18.319445 Latitudine ED50 (dd): 40.278057 Longitudine WGS84 (dd): 18.318743 Latitudine WGS84 (dd): 40.277061 (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia	

FONTE: ISPRA (2018)

 Trans Adriatic Pipeline	TAP AG Doc. no.:	IAL00-ERM-643-Y-TAE-1080	Rev. No.:	0
	Doc. Title:	Relazione Idrogeologica	Page:	20 of 20

6. CONCLUSIONI

Nella presente relazione è stata illustrata la verifica della capacità del suolo per il dimensionamento dei sistemi di trattamento e di dispersione delle acque meteoriche di I & II pioggia provenienti dalle superfici impermeabilizzate del cantiere del PRT, ai sensi della prescrizione A.36 del Decreto di Compatibilità Ambientale 223/2014 relativo al Gasdotto Trans Adriatic Pipeline (TAP).

In particolare si è proceduto con l'individuazione di 10 aree da impermeabilizzare. L'impermeabilizzazione sarà eseguita con telo HDPE o geo-composito bentonitico e la raccolta delle acque sarà svolta mediante appositi canali di drenaggio. Il convogliamento delle acque raccolte in tre diverse tipologie di impianti di trattamento:

1. Tipologia UNO (Area 1,3,6 e 8): destinato al trattamento delle sole acque di I pioggia.
2. Tipologia DUE (Area 2, 4 e [9+10]): destinato al trattamento delle acque di I e II pioggia.
3. Tipologia TRE (Area 11): le acque derivanti di I e II pioggia saranno raccolte in appositi pozzetti e smaltite.

Ai fini del dimensionamento delle vasche di I e II pioggia e delle trincee drenanti, a seguito dei test di permeabilità eseguiti sul sondaggio RNC_BH07, si è scelto di assumere un valore di permeabilità dell'ordine di 10^{-4} m/sec, indicativo di condizioni di buona-media permeabilità.

È inoltre stato verificato che il franco di sicurezza minimo di 1,5 m (definito ai sensi dell'art. 3 del RR 26/2013) è stato rispettato, in quanto la tipologia di smaltimento in progetto prevede la dispersione negli strati superficiali del sottosuolo e la falda nel sito si trova ad una profondità di circa 36 m.

Infine, da un rilievo in loco e dai dati ricavati dall'Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo, non risultano essere presenti pozzi di emungimento per consumo umano nel raggio di 500 m dagli scarichi e per uso irriguo nel raggio di 250 m. Pertanto, il pozzo per uso irriguo più vicino alla zona di scarico A, che dista circa 360 m, non impone vincoli all'area di progetto.