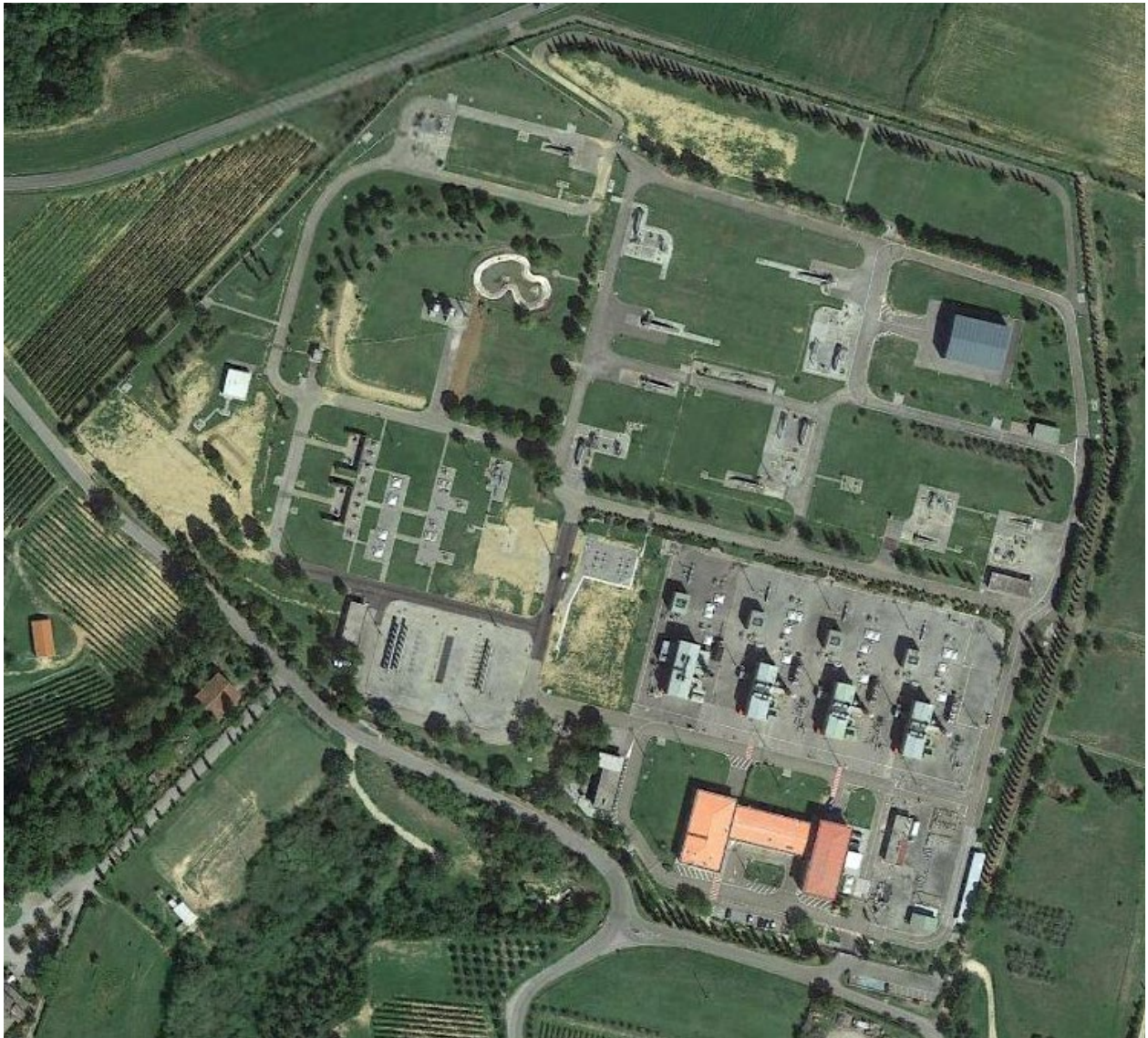


COMMITTENTE:	SNAM RETE GAS S.p.A. Piazza Santa Barbara, 7 20097 San Donato Milanese (MI)
SITO:	Centrale Compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR) Località Cicogna, 42 52028 Terranuova Bracciolini (AR)



**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. n. 128 DEL 13/04/2023**

02	20/03/2024	Emissione	ing. Francesco Pelosi	dott. Paolo Invernizzi	dott. Paolo Invernizzi
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

ALLEGATO_3_m_amte.MASE.REGISTRO UFFICIALE.ENTRATA.0054566.21-

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023****INDICE**

1	LIMITAZIONI DI STUDIO	3
2	PREMESSA	4
2.1	Oggetto del documento	4
2.2	Acronimi	5
2.3	Normativa di riferimento	5
2.4	Documenti di riferimento	5
3	INQUADRAMENTO DEL SITO	7
3.1	Ubicazione e descrizione del sito	7
3.2	Inquadramento geologico e geomorfologico	7
3.3	Inquadramento idrogeologico	8
4	INDAGINE AMBIENTALE	9
4.1	Generalità	9
4.2	Sondaggi e piezometri	9
4.3	Rilievo plano-altimetrico e piezometrico	10
4.4	Campionamento delle acque sotterranee	11
4.5	Gestione rifiuti	11
5	RISULTATI	12
5.1	Stratigrafia del sottosuolo	12
5.2	Rilievo plano - altimetrico dei piezometri installati	13
6	CONCLUSIONI	14

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

TAVOLE

- Tavola 1** Foto aerea del Sito
- Tavola 2** Stralcio della Carta tecnica Regionale con ubicazione del Sito – scala 1:5.000
- Tavola 3** Stralcio della Carta Geologica d'Italia con ubicazione del sito – scala 1:50.000
- Tavola 4** Planimetria del sito con ubicazione dei punti d'indagine georeferenziati

ALLEGATI

- Allegato 1** Log stratigrafici
- Allegato 2** Verbale di mancato campionamento delle acque sotterranee
- Allegato 3** Schede riassuntive delle caratteristiche dei piezometri

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

1 LIMITAZIONI DI STUDIO

STA Consulting S.r.l. (STA) ha eseguito le attività ed i servizi in conformità con l'incarico ricevuto da Snam Rete Gas S.p.a., secondo gli standard operativi del proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 9001:2015, UNI EN ISO 14001:2015 e OHSAS 45001:2018. Il Sistema di Gestione Integrato è certificato da ACCREDIA.

STA non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.

Questo documento è stato predisposto da STA secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base della documentazione fornita dalla Committente utilizzando personale di adeguata competenza. Conseguentemente le conclusioni contenute in questo documento sono valide nella misura in cui i dati e le informazioni fornite a STA sono state accurate e complete. Nell'ambito del presente rapporto sono chiaramente esplicitati i diversi soggetti incaricati della raccolta, analisi e valutazione delle informazioni qui contenute.

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

2 PREMESSA

2.1 Oggetto del documento

Su incarico di Snam Rete Gas S.p.A. (di seguito Snam), la scrivente STA ha redatto il presente documento nel quale sono descritte le attività di indagine, in accordo con quanto riportato nel documento “Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC_Rev02)” - AIA D.M. 128 del 13 aprile 2023. Inoltre, le attività di indagine sono state eseguite in riferimento alla Proposta di indagine inviata agli enti con nota Snam Prot. n. 111/HSEQ/SB del 5 giugno 2023, successivamente revisionata con nota Snam Prot. n. 145/HSEQ/SB del 13 luglio 2023, a seguito delle controdeduzioni trasmesse da ISPRA (nota prot. n. 37767 del 10 luglio 2023).

In coerenza con le prescrizioni dell’AIA, le attività di indagine sono consistite nella realizzazione di tre piezometri di monitoraggio al fine di caratterizzare la qualità della falda a monte e a valle del sito rispetto al flusso prevalente della falda.

Il presente documento è strutturato nelle seguenti sezioni principali:

- inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico del sito;
- descrizione delle attività e dei risultati conseguiti durante le indagini ambientali svolte sul sito;
- considerazioni conclusive;
- allegati riportanti planimetrie, log stratigrafici e verbale di mancato campionamento delle acque sotterranee.

2.2 Acronimi

Nell'ambito del presente documento valgono le i seguenti acronimi:

AA.PP.	Amministrazioni Pubbliche
AIA	Autorizzazione Unica Ambientale
b.p.	Bocca pozzo
D.M.	Decreto Ministeriale
EER	Elenco Europeo Rifiuti
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ISPRA	Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale
p.c.	Piano campagna
PIC	Parere Istruttorio della Commissione
PMC	Piano di Monitoraggio e Controllo
s.l.m.	sul livello del mare

2.3 Normativa di riferimento

Per l'elaborazione del presente documento sono state prese a riferimento le seguenti norme di legge:

- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, Norme in materia ambientale, e s.m.i.

2.4 Documenti di riferimento

Il presente documento è stato redatto sulla base delle informazioni contenute nei seguenti documenti:

- Doc. 1: Parere Istruttorio della Commissione AIA-IPPC (PIC) e Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegati all'AIA, DM n.128 del 13/04/2023;

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

- Doc. 2: Proposta di indagine inviata con nota Snam Prot. n. 111/HSEQ/SB del 05/06/2023, revisionata con nota Prot. n. 145/HSEQ/SB del 13/07/2023.

3 INQUADRAMENTO DEL SITO

3.1 Ubicazione e descrizione del sito

Il Sito è ubicato nel Comune di Terranuova Bracciolini (AR) in località Cicogna, ad una quota topografica di circa 262 m s.l.m., e si inserisce in un contesto territoriale di tipo rurale a scarsa densità abitativa (**Tavola 1**).

L'insediamento si colloca tra il Valdarno Superiore e la dorsale del Pratomagno, a circa 4,5 km dall'abitato di Terranuova Bracciolini (AR) e ad una distanza di circa 6,2 km verso sud-ovest dall'abitato di Montevarchi (AR).

Il Sito occupa una superficie complessiva di circa 112.862,27 m², di cui circa 3.317,94 m² di superficie coperta, circa 50.000 m² di area scoperta pavimentata, e circa 72.000 m² di superficie scoperta non pavimentata.

In sito ricade nell'elemento 287040 della Carta Tecnica Regionale alla scala 1:5.000 (**Tavola 2**)

3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il sito in cui sorge la centrale è collocato all'interno del bacino intramontano del Valdarno Superiore, nell'Appennino Settentrionale.

Il bacino del Valdarno Superiore, formatosi a partire dall'Oligocene-Miocene, si estende con direzione NNW-SSE tra i monti del Chianti e la dorsale del Pratomagno. Il bacino è stato riempito da torbiditi arenacee oligo-mioceniche, localmente coperte da depositi argillosi di mare basse, a cui sono sovrapposti circa 550 m di depositi fluvio-alluvionali del Plio-Pleistocene.

L'area in cui sorge il sito è caratterizzata dall'affioramento del Sintema di Montevarchi e del Sintema del Torrente Ciuffenna. Il Sintema di Montevarchi costituisce la seconda fase di riempimento del bacino del Valdarno Superiore ed è caratterizzato da depositi fluvio-lacustri e palustri nella parte centrale del bacino, costituiti da limi argilloso-sabbiosi con intercalazioni di sabbie, e da depositi di conoide alluvionale/delta conoide, caratterizzati da ciottoli grossolani passanti a sabbie e ciottoli canalizzati. Lo spessore massimo è di circa 100 m, mentre l'età dei depositi è Pliocene superiore – Pleistocene inferiore. Il Sintema del Torrente Ciuffenna costituisce la terza fase di riempimento del bacino, avvenuta tra la fine del Pleistocene inferiore e il Pleistocene medio. L'inizio della deposizione di questo sintema coincide con l'ingresso del paleo-Arno all'interno del bacino del Valdarno Superiore e con la conseguente riorganizzazione del

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

reticolo fluviale in condizioni simili all'Attuale. Il sintema è costituito da depositi di ciottoli, sabbie e limi di ambiente fluviale e conoide alluvionale.

Dal punto di vista geomorfologico l'area in cui sorge il sito si trova alla base di un'ampia superficie sommitale terrazzata, impostata sulle sabbie limose del membro "f" del Sintema del torrente Ciuffenna. A sud del sito è presente la testata dell'incisione del Borro Bottacci, caratterizzata da una valle asimmetrica con direzione circa nord-sud marcata da un orlo di scarpata superiore ai 10 m con versanti acclivi e un solco di erosione concentrata.

In **Tavola 3** è riportato uno stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Foglio n° 114- "Arezzo", scala originale 1:100.000), da cui si evince che il sito in esame ricade all'interno dell'Unità "Sabbie di Bucine" (sabbie argillose stratificate con lenti di sabbie ed argille fluviolacustri di Bucine e Laterina).

3.3 Inquadramento idrogeologico

Il sito sorge in un'area caratterizzata dalla presenza di sabbie limose passanti a limi sabbiosi debolmente cementati, depositatesi in ambiente fluvio-lacustre. L'eterogeneità di questi depositi e le loro differenti caratteristiche litologiche determinano un'alta variabilità della permeabilità dei terreni, a seconda della percentuale di sabbie o di limi, sia in senso laterale che verticale. La permeabilità aumenta verso il basso, con la comparsa di termini a carattere più ghiaioso.

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

4 INDAGINE AMBIENTALE

4.1 Generalità

L'indagine ambientale è stata eseguita dalla scrivente nel periodo compreso tra il 23 ottobre 2023 e il 10 novembre 2023, in ottemperanza con quanto previsto nel Piano di Monitoraggio e Controllo (Doc. 1), e in accordo con la proposta di indagine (rev.1) trasmessa da Snam con nota Prot. n. 145/HSEQ/SB del 13 luglio 2023 (Doc. 2), ed è consistita nelle seguenti attività:

- esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, spinti rispettivamente fino alla profondità di 18 m da p.c. (PZ01) e 26 m da m da p.c. (PZ02 e PZ03);
- allestimento di n. 3 piezometri denominati PZ01, PZ02 e PZ03 del diametro di 4”;
- rilievo plano-altimetrico dei punti d'indagine realizzati.

L'indagine è stata eseguita sotto la supervisione di un tecnico ambientale STA che ha provveduto alla registrazione delle stratigrafie e alla raccolta della documentazione fotografica relativa all'indagine eseguite.

In **Tavola 4** si riporta la planimetria del sito con l'ubicazione dei punti di indagine.

4.2 Sondaggi e piezometri

L'indagine ha previsto la realizzazione di 3 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino alla profondità massima di 18 m da p.c. per il punto PZ01 e 26 m da p.c. per i punti PZ02 e PZ03.

Le indagini realizzate hanno evidenziato una successione lito-stratigrafica caratterizzata da un'alternanza di limi argilloso-sabbiosi con intercalazioni di sabbie.

Il sondaggio PZ01, primo in ordine temporale nella realizzazione, è stato spinto fino alla profondità di 18 m da p.c., un metro al di sotto di un orizzonte litologico impermeabile intercettato alla profondità di 17 m da p.c. Pertanto, data la presenza di tale orizzonte stratigrafico impermeabile in argilla e l'assenza di un flusso di falda in corrispondenza del sondaggio PZ01, si è ritenuto di non avanzare ulteriormente con il carotaggio.

I sondaggi PZ02 e PZ03, in assenza del ritrovamento del sopra riportato orizzonte impermeabile, sono stati spinti fino alla profondità di 26 m da p.c., profondità indicata da indagini precedentemente condotte come livello piezometrico medio in prossimità del sito (circa 240 m s.l.m.).

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

L'ubicazione dei punti di indagine è stata definita sulla base di un criterio di scelta ragionata, in accordo con quanto indicato nel par. 8 (punto n.1) del Piano di Monitoraggio e Controllo (Doc. 1) al fine di caratterizzare la qualità della falda a monte e a valle dello stabilimento, rispetto al flusso prevalente della falda medesima.

I sondaggi sono stati preceduti da prescavi spinti fino alla profondità di 1 m da p.c. per la verifica della presenza di eventuali sottoservizi. Le carote di sondaggio sono state alloggiare in apposite cassette catalogatrici e fotografate. I rifiuti derivanti dall'attività di perforazione sono stati smaltiti in accordo con la vigente normativa in materia.

Alla profondità massima investigata (26 m da p.c.) per i sondaggi PZ02 e PZ3, non è stata intercettata la falda. Data la profondità e le condizioni stratigrafiche puntuali riscontrate, si è ritenuto di non approfondire ulteriormente i sondaggi.

Completate le operazioni di perforazione, i sondaggi sono stati comunque attrezzati a piezometro di monitoraggio, previo alesaggio del foro, inserendo una tubazione in PVC atossico del diametro di 4", cieca nell'intervallo 0-6 m da p.c. e fessurata nell'intervallo 6-18 m da p.c.

L'intercapedine tra tubo e foro è stata riempita con ghiaietto siliceo microcalibrato a funzione di dreno del tratto acquifero, e con materiale impermeabile (bentonite in pellets e boiaccia cemento-bentonite) nel tratto sommitale. La testa dei piezometri è stata attrezzata con appositi pozzetti fuori terra.

Nella seguente **Tabella 4.1** si riportano le caratteristiche costruttive dei piezometri realizzati e in **Allegato 1** i log stratigrafici.

Piezometro	Diametro "	Profondità (m da p.c.)	Tratto cieco (m da p.c.)	Tratto fessurato (m da p.c.)
PZ01	4	18	0-6	6-18
PZ02	4	18	0-6	6-18
PZ03	4	18	0-6	6-18

Tabella 4.1 – Caratteristiche costruttive dei piezometri realizzati

4.3 Rilievo plano-altimetrico e piezometrico

Una volta completati i piezometri è stato effettuato un rilievo plano-altimetrico, mediante il quale è stata eseguita la georeferenziazione dei punti d'indagine.

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

Per ogni punto di monitoraggio delle acque sotterranee è stata pertanto acquisita la quota assoluta di bocca pozzo e piano campagna mediante adeguato strumento di misura (GPS).

4.4 Campionamento delle acque sotterranee

Come specificato nel par. 4.2, alla profondità massima investigata (26 m da p.c.) non è stata intercettata la falda e non è stato pertanto possibile effettuare il campionamento delle acque sotterranee. In **Allegato 2** si riporta il verbale nel quale è stato evidenziato il mancato campionamento dei piezometri.

Si specifica che i piezometri di monitoraggio installati sul sito in oggetto saranno comunque oggetto di controlli periodici da parte di Snam, al fine di confermare o meno il perdurare di tale condizione. In occasione di tali controlli saranno redatti appositi verbali per la piena condivisione delle attività con le AA.PP.

4.5 Gestione rifiuti

Durante le attività d'indagine sono stati prodotti i seguenti rifiuti:

- terre e rocce prodotte dall'attività di perforazione con codice EER 17 05 04;

Ai fini della classificazione del rifiuto sono stati prelevati campioni rappresentativi, inviati al laboratorio per le analisi di caratterizzazione.

I suddetti rifiuti sono stati inviati a recupero conformemente alla vigente normativa in materia (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

5 RISULTATI

5.1 Stratigrafia del sottosuolo

Tramite i sondaggi realizzati è stato possibile ricostruire la successione stratigrafica del sottosuolo del sito fino alla massima profondità investigata (26 m da p.c.) descritta di seguito:

- Punto d'indagine PZ01:
 - da 0,0 a 0,8 m da p.c.: materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo;
 - da 0,8 a 3,8 m da p.c.: limo argilloso molto consistente di colore marrone nocciola, tendente a limo sabbioso da 2,2 a 3,8 m da p.c.;
 - da 3,8 a 4,6 m da p.c.: sabbia limosa mediamente addensata con presenza di ghiaia fine di colore nocciola da 4,1 a 4,6 m da p.c.;
 - da 3,8 a 4,6 m da p.c.: sabbia limosa mediamente addensata con presenza di ghiaia fine di colore nocciola da 4,1 a 4,6 m da p.c.;
 - da 4,6 m a 17,5 m da p.c.: alternanza di livelli limo-sabbiosi compatti e sabbia limosa mediamente addensata; presenza di ghiaia in matrice sabbiosa da 13,5 a 14,0 m da p.c.;
 - da 4,0 a 17,0 m da p.c.: alternanza di livelli limo-sabbiosi compatti e sabbia limosa mediamente addensata; presenza di ghiaia in matrice sabbiosa da 13,5 a 14,0 m da p.c.;
 - da 17,0 m da p.c. a fondo foro: argilla compatta di colore marrone nocciola con livelli millimetrici di colore verde.
- Punto d'indagine PZ02:
 - da 0,0 a 0,8 m da p.c.: materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo;
 - da 0,8 a 8,0 m da p.c.: alternanza di livelli limo-argillosi molto consistenti e limo-sabbiosi compatti; livello di sabbia limosa con presenza di ghiaia da 6,0 e 6,4 m da p.c.;
 - da 8,0 a 11,0 m da p.c.: argilla limosa compatta, debolmente sabbiosa da 9,3 e 9,8 m da p.c.;
 - da 11,0 m da p.c. a fondo foro: alternanza di limo sabbioso compatto e sabbia limosa; presenza di argilla limosa da 14,0 a 17,0 m da p.c.;
- Punto d'indagine PZ03:
 - da 0,0 a 1,0 m da p.c.: materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo;

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

- da 1,0 a 12,0 m da p.c.: alternanza di livelli limo-argillosi molto consistenti e limo-sabbiosi; livello di sabbia fine mediamente addensata da 1,0 e 3,4 m da p.c.;
- da 12,0 a 16,5 m da p.c.: argilla limosa compatta di colore marrone; aumento della componente sabbiosa (fine-media) da 12,4 m e 12,8 m da p.c.;
- da 16,5 a 23,1 m da p.c.: alternanza di limo sabbioso compatto di colore marrone-nocciola e sabbia limosa; livelli ghiaiosi da: 18,5-18,7 m da p.c., 19,1-19,2 m da p.c. e 19,4 -19,6 m da p.c.;
- da 23,1 m da p.c. a fondo foro: alternanza tra livelli di argilla limosa compatta e sabbia limosa compatta.

In **Allegato 1** si riportano i log stratigrafici dei sondaggi effettuati.

5.2 Rilievo piano - altimetrico dei piezometri installati

In corrispondenza dei piezometri di nuova realizzazione è stato effettuato un rilievo piano-altimetrico mediante il quale è stata eseguita la georeferenziazione dei punti d'indagine.

Nella seguente **Tabella 5.1** vengono riportate le quote, riferite al livello medio mare, e le coordinate dei punti d'indagine riferite al sistema WGS84-UTM32.

Punto di Prelievo	WGS84 - EPSG 4326		ETRS89 UTM zona 32 - EPSG25832		Quota (m s.l.m.)
	Longitudine	Latitudine	UTM 32 Nord	UTM 32 Est	
PZ01 p.c.	11.64092593	43.55950267	713298,0105	4826338,3885	266,669
PZ01b.p.	11.64092395	43.55950320	713297,8487	4826338,4423	266,799
PZ02 p.c.	11.64203291	43.55684488	713396,8069	4826046,0429	263,847
PZ02 b.p.	11.64203252	43.55684322	713396,7813	4826045,8575	263,831
PZ03 p.c.	11.63880949	43.55783733	713132,9413	4826147,9957	263,815
PZ03 b.p.	11.63881083	43.55783900	713133,0437	4826148,1847	264,190

p.c. : piano campagna

b.p. : bocca pozzo

Tabella 5.1 – Risultati rilievo topografico dei punti d'indagine

In **Tavola 4** si riporta la planimetria del sito con l'ubicazione dei punti di indagine.

In **Allegato 3** si riportano le schede riassuntive dei piezometri, redatte secondo le indicazioni del documento di ARPAT “Linee guida per la predisposizione di una rete di monitoraggio delle acque sotterranee in impianti produttivi”.

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

6 CONCLUSIONI

Nel presente documento sono descritti i risultati delle indagini realizzate nell'ambito delle prescrizioni AIA e, secondo quanto prescritto alla sezione n.8.10 del Parere Istruttorio della Commissione AIA-IPPC (PIC) e alla sezione n.8 del Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) allegati all'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) vigente, Decreto Ministeriale D.M. n.128 del 13/04/2023, rilasciato dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica per la Centrale di Compressione, sita in Località Cicogna, nel Comune di Terranuova Bracciolini (AR).

Inoltre, le attività di indagine sono state eseguite in riferimento alla Proposta di indagine inviata agli Enti con nota Snam Prot. n. 111/HSEQ/SB del 05/06/2023, successivamente revisionata con nota Snam Prot. n. 145/HSEQ/SB del 13/07/2023, a seguito delle controdeduzioni trasmesse da ISPRA (nota prot. n. 37767 del 10/07/2023).

L'indagine ambientale è stata eseguita nel periodo compreso tra il 23 ottobre 2023 e il 10 novembre 2023 ed è consistita nella realizzazione tre sondaggi geognostici a carotaggio continuo, allestiti successivamente a piezometro di monitoraggio.

Una volta completati i piezometri è stato effettuato un rilievo plano-altimetrico, mediante il quale è stata eseguita la georeferenziazione dei punti d'indagine.

Alla profondità massima investigata (26 m da p.c.) non è stata intercettata la falda e non è stato pertanto possibile effettuare il campionamento delle acque sotterranee.

Al fine di ottemperare alla prescrizione AIA che prevede la caratterizzazione della falda a monte e a valle del sito rispetto al flusso prevalente della falda, i piezometri di monitoraggio realizzati saranno comunque oggetto di verifiche periodiche del livello piezometrico. In occasione di tali controlli verranno redatti appositi verbali per la piena condivisione delle attività con le AA.PP.


La scrivente, nell'ottica di perseguire la più ampia condivisione delle attività con le AA.PP., rimane a disposizione per eventuali osservazioni e/o richieste di chiarimenti o integrazioni in merito.

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

TAVOLE



LEGENDA

 Area di interesse



STA Consulting Srl
Via Carlo Emery, 47 - 00188 Roma
Tel. 06 33249244
e-mail: info@sta-consulting.com
www.info@sta-consulting.com



CLIENTE
Snam Rete Gas S.p.a.

SITO
Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

DOCUMENTO
Risultati del piano di indagine per il monitoraggio della falda,
AIA DM n.128 del 13/04/2023

TAVOLA	TITOLO
1	Foto aerea del sito



0 10 50 100 m

DATA	16.01.2024	SCALA:	1:2000	FORMATO	A3
------	------------	--------	--------	---------	----



LEGENDA

 Area di interesse



STA Consulting Srl
Via Carlo Emery, 47 - 00188 Roma
Tel. 06 33249244
e-mail: info@sta-consulting.com
www.info@sta-consulting.com





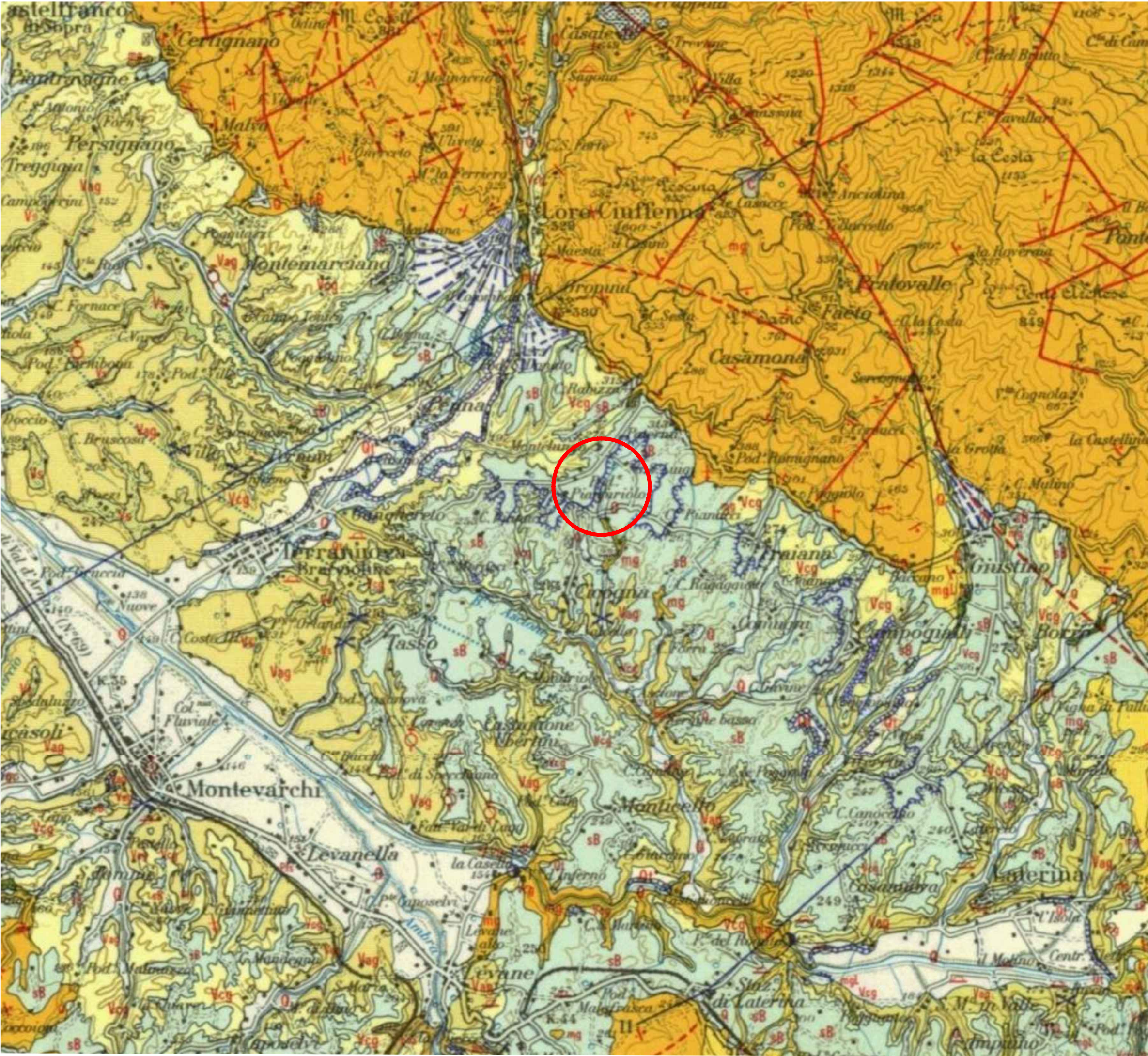
CLIENTE
Snam Rete Gas S.p.a.

SITO
Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)




DOCUMENTO
Risultati del piano di indagine per il monitoraggio della falda,
AIA DM n.128 del 13/04/2023

TAVOLA	TITOLO
2	Stralcio della Carta Tecnica Regionale con ubicazione del sito - scala 1:5.000

	
DATA 16.01.2024	SCALA: 1:5000
FORMATO A3	



LEGENDA

-  Area di interesse
-  Depositi fluviali e palustri con ciottoli ed argille sabbiose.
-  Sabbie Bucine - sabbie argillose stratificate con lenti di sabbie e argille fluviolacustri di Bucine e Laterina, formanti il livello di chiusure del bacino di Montevarchi.



STA Consulting Srl
Via Carlo Emery, 47 - 00188 Roma
Tel. 06 33249244
e-mail: info@sta-consulting.com
www.info@sta-consulting.com

CLIENTE
Snam Rete Gas S.p.a.



SITO
Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

DOCUMENTO
Risultati del piano di indagine per il monitoraggio della falda, AIA DM n.128 del 13/04/2023

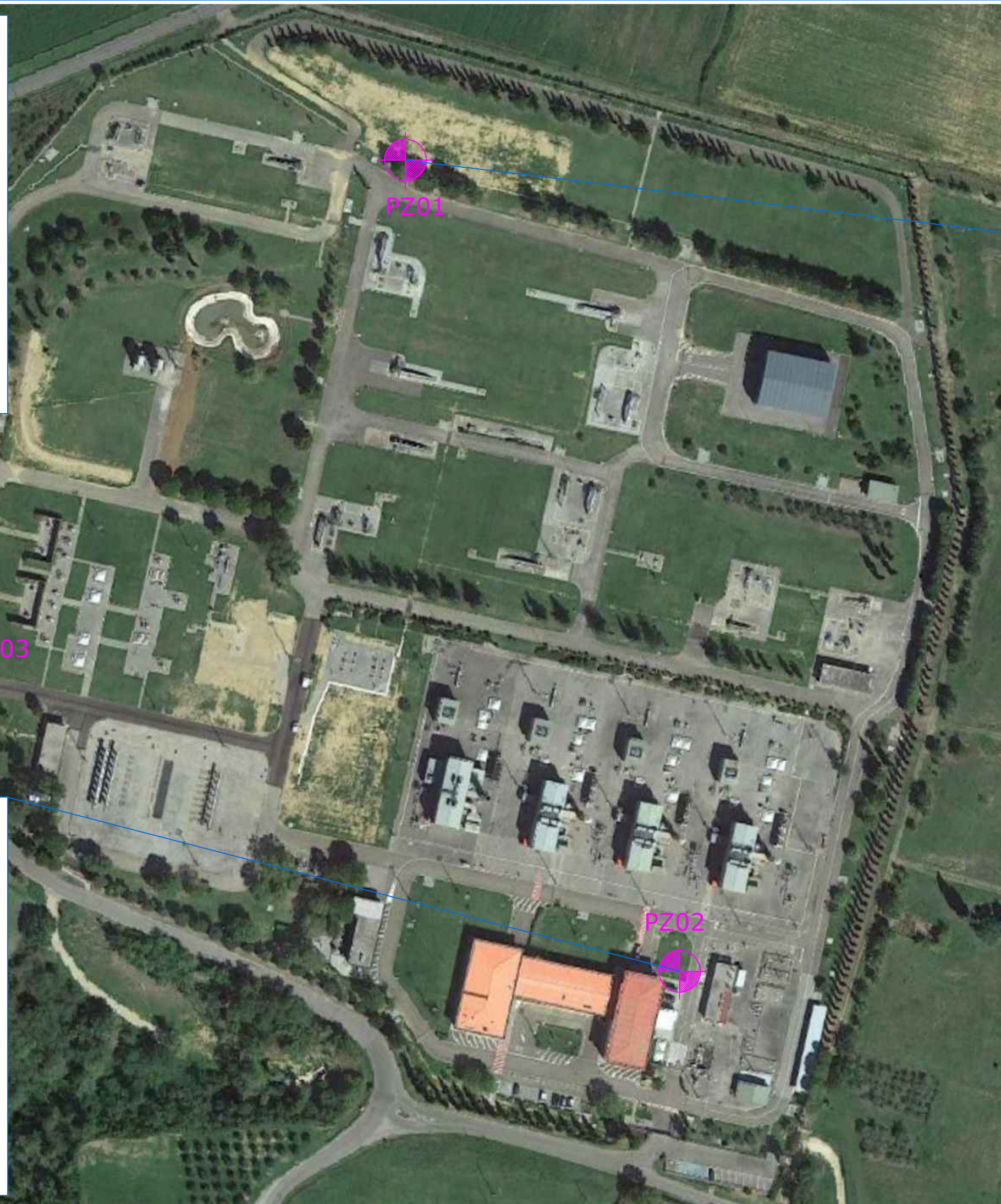
TAVOLA
3
TITOLO
Stralcio della Carta Geologica d'Italia con ubicazione del sito - scala 1:100.000



PZ03



PZ02



LEGENDA

 Piezometri di monitoraggio delle acque sotterranee

Le coordinate e le quote assolute dei punti di indagine sono riportate nel testo del Report Risultato delle Indagini



PZ01



STA Consulting Srl
Via Carlo Emery, 47 - 00188 Roma
Tel. 06 33249244
e-mail: info@sta-consulting.com
www.info@sta-consulting.com



CLIENTE
Snam Rete Gas S.p.a.

SITO
Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

DOCUMENTO
Risultati del piano di indagine per il monitoraggio della falda,
AIA DM n.128 del 13/04/2023

TAVOLA	TITOLO
4	Planimetria del sito con ubicazione dei punti di indagine georeferenziati



0 10 25 50 m

DATA	23.01.2024	SCALA:	1:1500	FORMATO	A3
------	------------	--------	--------	---------	----

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

ALLEGATI

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

ALLEGATO 1
Log stratigrafici



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 24/10/2023

Data fine: 24/10/2023

PZ01

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101mm

Diametro foro: 178mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 18 m

Pagina 1/2

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
0,0				0,80	Materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo.		
1,0				1,40	Limo argilloso molto consistente di colore marrone nocciola, con presenza di punteggiature millimetriche nerastre di materiale organico; umidità scarsa.	0,0	
2,0				1,60	Limo sabbioso molto consistente di colore marrone nocciola con presenza di punteggiature millimetriche nerastre di materiale organico; umidità tra -3.7 e -3.9 m da piano campagna.	0,0	
3,0				0,30	Sabbia limosa mediamente addensata, con presenza di ghiaia fine di colore nocciola.	0,0	
4,0				0,50	Ghiaia fine-media con ciottoli centimetrici (diametro max 3cm) in matrice limo-sabbiosa di colore marrone nocciola, molto alterata e umida.	0,0	
5,0				0,40	Limo argilloso mediamente addensato, colore marrone nocciola.	0,0	
6,0				0,40	Sabbia limosa con abbondante ghiaia fine, colore nocciola; umida.	0,0	
7,0				0,70	Limo sabbioso consistente di colore marrone nocciola, con lenti millimetriche di argilla verde compatta.	0,0	
8,0				1,40	Sabbia limosa mediamente addensata, colore marrone, con presenza di lenti millimetriche di colore verde.	0,0	
9,0				2,50	Limo sabbioso compatto di colore marrone-nocciola, con lenti centimetriche (colore verde) di argilla	0,0	
10,0							



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 24/10/2023

Data fine: 24/10/2023

PZ01

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101mm

Diametro foro: 178mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 18 m

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
11,0				1,50	Limo sabbioso compatto di colore marrone-nocciola, con lenti centimetriche di argilla di colore verde e punteggiature millimetriche tra -10.4 e -11.2 m di profondità.	0,0	
12,0				1,50	Sabbia limosa di colore marrone-nocciola, mediamente addensata, intercalata a limo sabbioso tra -12 e -12.2 m; umidità scarsa.	0,0	
13,0				0,50	Sabbia limosa grossolana di colore marrone, umida.	0,0	
14,0				0,50	Ghiaia da media a grossolana (diametro max 4 cm) in matrice sabbiosa-limosa di colore marrone scuro. Presenza di materiale organico intorno ai -13.4 m, umida	0,0	
15,0				1,80	Sabbia limosa mediamente addensata di colore marrone nocciola, scarsa umidità. Presenza di ciottoli centimetrici intorno ai -15.2 m. Ghiaia fine a -15.8 m.	0,0	
16,0				1,60	Limo sabbioso molto consistente di colore marrone nocciola, umidità assente. Presenza livello centimetrico di ghiaia fine tra -17.00 e -17.20 m di profondità.	0,0	
17,0				0,60	Argilla compatta di colore marrone nocciola e livelli millimetrici di colore verde, umidità assente.		
18,0					FINE SONDAGGIO		
19,0							
20,0							



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 26/10/2023

Data fine: 26/10/2023

PZ02

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101 mm

Diametro foro: 178 mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 26 m

Pagina 1/3

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
0,0				0,80	Materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo.		
1,0				1,80	Limo argilloso di colore marrone nocciola molto consistente. Presenza di punteggiature millimetriche nerastre di materiale organico; umidità assente.	0,0	
2,0				2,10	Limo sabbioso molto consistente di colore marrone-arancio. Presenza di punteggiature nere di natura organica, umidità scarsa.	0,0	
3,0				1,30	Limo argilloso molto consistente di colore marrone-nocciola. Lenti millimetriche di argilla di colore verde, umidità assente. Debolmente sabbioso intorno ai 5.3 m.	0,0	
4,0				0,40	Sabbia limosa di colore marrone, con abbondante ghiaia medio-grande (diametro 1-4cm); scarsa umidità.	0,0	
5,0				1,80	Limo sabbioso compatto di colore marrone. Lente ghiaiosa tra -7.2 e -7.5 m; scarsa umidità	0,0	
6,0				1,80	Argilla limosa compatta di colore marrone con lenti centimetriche di colore verde, umida tra 8.4 e 8.6 m. Debole componente sabbiosa di colore arancione tra 9.3 e 9.8m di profondità. Componente organica tra -10.9 e -11.2 m.	0,0	
7,0							
8,0							
9,0							
10,0							



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 26/10/2023

Data fine: 26/10/2023

PZ02

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101 mm

Diametro foro: 178 mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 26 m

Pagina 2/3

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
11,0				1,30	Argilla limosa compatta di colore marrone con lenti centimetriche di colore verde, umida tra -8.4 e -8.6 m. Debole componente sabbiosa di colore arancione tra -9.3 e -9.8m di profondità. Componente organica tra -10.9 e -11.2 m.	0,0	
12,0				1,00	Limo sabbioso compatto con strato organico nero a -11.4 m. Forte componente sabbiosa intorno a -11.6 m, umidità assente.	0,0	
13,0				1,65	Sabbia limosa intercalata a limo sabbioso compatto, umidità assente. Presenza di livelli argillosi e componente maggiormente sabbiosa a -12.9 m e -13.3 m.	0,0	
14,0				3,00	Argilla limosa di colore marrone con lenti centimetriche di colore verde. Livello saturo di limo argilloso con debole componente sabbiosa tra -14.3 e -14.8 m. Dopo 14.8 m continua lo strato di argilla limosa compatta e con assenza di umidità. Componente organica tra -16.8 e -17.1 m.	0,0	
15,0						0,0	
16,0						0,0	
17,0				2,00	Sabbia limosa di colore arancione con intercalazioni di strati limosi di color verde. Comportamento plastico. Umida.	0,0	
18,0				1,05	Limo sabbioso compatto di colore marrone, scarsa umidità.		
19,0							
20,0							



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 26/10/2023

Data fine: 26/10/2023

PZ02

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101 mm

Diametro foro: 178 mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 26 m

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	PID (ppm)	N° campione terreno
21,0				1,50	Limo sabbioso compatto di colore marrone, scarsa umidità.	0,0	
22,0				1,10	Sabbia limosa di colore arancio-marrone. Presenza di lenti limose di colore verde. Presenza di ghiaia medio grande (diametro max 3cm) tra -20.6 e -20.8 m; ciottoli ghiaiosi (diametro max 1cm) tra -21.6 e -21.9m.	0,0	
23,0						0,0	
24,0				3,40	Sabbia limosa di colore marrone nocciola; presenza di ghiaia fine tra 24.5 e 24.9m.		
25,0							
26,0					FINE SONDAGGIO		
27,0							
28,0							
29,0							
30,0							



Sito: Centrale di compressione Gas di Terranuova Bracciolini (AR)

Società perforatrice: EARTHSCIENCE

Tecnico: A. Berardi

Data inizio: 31/10/2023

Data fine: 02/11/2023

PZ03

Caratteristiche di perforazione:

Tipo macchina: GEO-LINE SC-900-HD

Diametro carotiere: 101 mm

Diametro foro: 178 mm

Tipo piezometro: 4"

Fondo Foro da p.c.: 26 m

Pagina 1/3

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
1,0				1,00	Materiale rimaneggiato proveniente dal prescavo.	0,0	
2,0				2,40	Sabbia fine mediamente addensata di colore marrone scuro- nocciola; scarsa umidità. Presenza di lente ghiaiosa (diametro max 3cm) tra -1.5m e -1.7m da piano campagna.	0,0	
3,0						0,0	
4,0				0,60	Limo argilloso compatto, talora debolmente sabbioso, di colore marrone; scarsa umidità. Presenza di punteggiature nere intorno ai -3.8m da piano campagna.	0,0	
				0,40	Sabbia fine limosa, poco addensata; scarsa umidità.		
5,0				0,80	Limo sabbioso compatto, a tratti argilloso, di colore marrone -nocciola; scarsa umidità.	0,0	
6,0						0,0	
7,0						0,0	
8,0				4,80	Limo argilloso compatto, a tratti sabbioso (tra -5.8m e -6.3 m da p.c.), di colore marrone-nocciola; scarsa umidità. Componente sabbiosa tra -8 e -8.3m, -8.6 e -8.9m da piano campagna.	0,0	
9,0							
10,0							

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
11,0				2,00	Limo argilloso compatto, a tratti sabbioso (tra -5.8m e -6.3 m da p.c.), di colore marrone-nocciola; scarsa umidità. Componente sabbiosa tra -8 e -8.3m, -8.6 e -8.9m da piano campagna.	0,0	
12,0						0,0	
13,0						0,0	
14,0				4,50	Argilla limosa compatta di colore marrone; scarsa umidità. Aumento della componente sabbiosa (fine-media) tra -12.4m e 12.8m, con presenza di ghiaia fine. Componente sabbiosa tra -14.1m e -14.3m da piano campagna.	0,0	
15,0						0,0	
16,0						0,0	
17,0				1,60	Limo sabbioso compatto di colore marrone, con alternanze di lenti centimetriche di colore verde; scarsa umidità.	0,0	
18,0							
19,0				1,90	Sabbia limosa fine compatta di colore marrone-nocciola. Alternanza di livelli ghiaiosi (diametro max 3 cm) tra -18.5m e -18.7m; tra -19.1m e -19.2m; tra -19.4m e -19.6m da piano campagna. Umidità scarsa/assente.		
20,0							

Profondità (m)	Completamento pozzo	Liv.piezom.	Stratigrafia	Spessori (m)	Descrizione Litologica	P/D (ppm)	N° campione terreno
21,0				1,20	Sabbia limosa fine compatta di colore marrone-nocciola. Alternanza di livelli ghiaiosi (diametro max 3 cm) tra -18.5m e -18.7m; tra -19.1m e -19.2m; tra -19.4m e -19.6m da piano campagna. Umidità scarsa/assente.	0,0	
22,0				2,10	Limo sabbioso compatto di colore marrone-nocciola. Aumento della componente sabbiosa tra -22.1m e -22.6m da piano campagna.	0,0	
23,0						0,0	
24,0				0,90	Argilla limosa compatta di colore marrone, umidità assente. Alternanza di venature verdi per tutto lo spessore.		
				0,50	Sabbia limosa compatta di colore verde-marrone, scarsa umidità.		
25,0				0,30	Argilla limosa compatta di colore marrone, asciutta.		
				0,80	Sabbia limosa, di colore verde-marrone, scarsa umidità.		
26,0				0,20	Argilla limosa compatta di colore marrone, scarsa umidità.		
					FINE SONDAGGIO		
27,0							
28,0							
29,0							
30,0							

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

ALLEGATO 2

Verbale di mancato campionamento delle acque sotterranee

Data: dal 10/11/23 al 10/11/23

Attività: Rilievo piezometrico e campionamento acque sotterranee

Tecnici: A.Berardi

Informazioni generali								Campionamento acque																		Parametri chimico fisici							
Data	Punto prelievo		Diam :"	Fondo Foro	Livello statico			Nome campione						Camp. ^a	Profondità pompa ¹		Portata spurgo		Livello dinam. ²		Volume spurgo ³		Tipo contenitori	Aliquote		T	O ₂	O ₂	Cond	pH	Red Ox	Sal	
					Falda	Prodotto									m b.p.		l/min		m b.p.		litri			numero	°C	%	(mg/l)	(μS/ cm)	mv		(mg/l)		
					m b.p.	m b.p.																											
10/11/2023	PZ	01	4	17,10	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10/11/2023	PZ	02	4	18,21	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10/11/2023	PZ	03	4	18,13	(*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

^a Indicare la modalità di campionamento: S=statico D=dinamico R=da rubinetto ¹ Indicare la profondità di posizionamento dell'aspirazione della pompa in m da b.p.

² Livello a cui si stabilizza la falda nel corso dello spurgo. Se il PZ tende a svuotarsi anche a bassa portata (Q < 2 l/min), svuotarlo e attendere la ricarica per campionare; in tal caso indicare il livello misurato all'atto del campionamento.

³ Apurgare da 3 a 5 volte il volume del piezometro o procedere se richiesto alla stabilizzazione dei parametri chimico-fisici. Se il livello non si stabilizza, ovvero se il PZ si svuota, spurgare 1 volume e attendere la ricarica del PZ.

DENOMINAZIONE CONTENITORI*
(indicare tipo e volume dei contenitori)

A _____	D _____
B _____	E _____
C _____	F _____

DENOMINAZIONE ALIQUOTE**

- Aliquota laboratorio
- Aliquota per archivio
- Aliquota per Ente di controllo

NOTE: (*) non rilevato per assenza di battente idrico

**RISULTATI DEL PIANO DI INDAGINE
PER IL MONITORAGGIO DELLA FALDA,
AIA D.M. N. 128 DEL 13/04/2023**

ALLEGATO 3

Schede riassuntive delle caratteristiche dei piezometri

SCHEMA CENSIMENTO POZZI/PIEZOMETRI

Ditta		Comune		N. pozzi	N.piezometri
Snam Rete Gas S.p.A.		Terranuova Bracciolini (AR)			3
Sigla Pozzo/piezometro		Coordinate (Gauss-Beaga) WGS84 - EPSG 4326			
PZ01		Lat	N 43.55950320	Long	E 11.64092395
Tipo di utilizzo		Prossimità edificio			
monitotaggio acque sotterranee					
Data costruzione	Profondità (mslm)	Quota p.c. (mslm)	Quota misura livello (mslm)		
24/10/2023	18,0	266,799	non rilevata		
Diametro perforazione (mm)	Modalità perforazione	Diametro tubazione (mm)	Materiale tubazione		
101 mm	carotaggio continuo	101	PVC atossico		
Cementazione (da pc in m)	Filtro da in m/tipo				
da 0 a 5 m da p.c.	6/ghiaietto siliceo microcalibrato				
Tubazione cieca (da pc in m)/Tipo	Tubazione fessurata (da pc in m)/Tipo/Luce aperture				
da 0 a 6 m da p.c. pvc atossico	da 6 a 18 m da p.c. pvc atossico				
Livello statico magra (mslm)/Data		Livello statico morbida (mslm)/Data		Torbidità	Ricarica
non rilevato		non rilevato		-	-

Foto testa pozzo



NOTE.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SCHEMA CENSIMENTO POZZI/PIEZOMETRI

Ditta	Comune	N. pozzi	N.piezometri
Snam Rete Gas S.p.A.	Terranuova Bracciolini (AR)		3
Sigla Pozzo/piezometro	Coordinate (Gauss Beaga) WGS84 - EPSG 4326		
PZ02	Lat N 43.55684322	Long E 11.64203252	
Tipo di utilizzo	Prossimità edificio		
monitotaggio acque sotterranee			
Data costruzione	Profondità (mslm)	Quota p.c. (mslm)	Quota misura livello (mslm)
24/10/2023	18,0	263,831	non rilevata
Diametro perforazione (mm)	Modalità perforazione	Diametro tubazione (mm)	Materiale tubazione
101 mm	carotaggio continuo	101	PVC atossico
Cementazione (da pc in m)	Filtro da in m/tipo		
da 0 a 5 m da p.c.	6/ghiaietto siliceo microcalibrato		
Tubazione cieca (da pc in m)/Tipo	Tubazione fessurata (da pc in m)/Tipo/Luce aperture		
da 0 a 6 m da p.c. pvc atossico	da 6 a 18 m da p.c. pvc atossico		
Livello statico magra (mslm)/Data	Livello statico morbida (mslm)/Data	Torbidità	Ricarica
non rilevato	non rilevato	-	-

Foto testa pozzo



NOTE.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

SCHEDA CENSIMENTO POZZI/PIEZOMETRI

Ditta	Comune	N. pozzi	N.piezometri
Snam Rete Gas S.p.A.	Terranuova Bracciolini (AR)		3
Sigla Pozzo/piezometro	Coordinate (Gauss-Boaga) WGS84 - EPSG 4326		
PZ03	Lat N 43.55783900	Long E 11.63881083	
Tipo di utilizzo	Prossimità edificio		
monitotaggio acque sotterranee			
Data costruzione	Profondità (mslm)	Quota p.c. (mslm)	Quota misura livello (mslm)
24/10/2023	18,0	264,190	non rilevata
Diametro perforazione (mm)	Modalità perforazione	Diametro tubazione (mm)	Materiale tubazione
101 mm	carotaggio continuo	101	PVC atossico
Cementazione (da pc in m)	Filtro da in m/tipo		
da 0 a 5 m da p.c.	6/ghiaietto siliceo microcalibrato		
Tubazione cieca (da pc in m)/Tipo	Tubazione fessurata (da pc in m)/Tipo/Luce aperture		
da 0 a 6 m da p.c. pvc atossico	da 6 a 18 m da p.c. pvc atossico		
Livello statico magra (mslm)/Data	Livello statico morbida (mslm)/Data	Torbidità	Ricarica
non rilevato	non rilevato	-	-

Foto testa pozzo



NOTE.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....