

<b>COMMITTENTE:</b>	<b>SNAM RETE GAS S.p.A.</b> Piazza Santa Barbara, 7 20097 San Donato Milanese (MI)
<b>SITO:</b>	<b>Centrale di compressione di Tarsia</b> Contrada Ferramonti 87040 Tarsia (CS)



## PIANO DI INDAGINE

0	21/04/2023	Emissione	ing. Francesco Pelosi	dott. Gabriele Cicci	dott. Paolo Invernizzi
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



---

**INDICE**

<b>1. LIMITAZIONI DI STUDIO</b>	<b>3</b>
<b>2. PREMESSA</b>	<b>3</b>
2.1 Oggetto del documento	3
2.2 Definizioni	4
2.3 Normativa di riferimento	5
2.4 Documenti di riferimento	5
<b>3. INQUADRAMENTO DEL SITO</b>	<b>6</b>
3.1 Ubicazione e descrizione del sito	6
3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico	6
3.3 Inquadramento idrogeologico	7
<b>4. PIANO DI INDAGINE</b>	<b>9</b>
4.1 Generalità	9
4.2 Sondaggi e piezometri	9
4.3 Rilievo planimetrico	10
4.4 Campionamento acque sotterranee	10
4.5 Analisi di chimiche di laboratorio	11
<b>5. CONCLUSIONI</b>	<b>12</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>13</b>

---

**TAVOLE**

<b>Tavola 1</b>	Foto aerea del sito
<b>Tavola 2</b>	Stralcio della Carta Topografica IGM con ubicazione del sito – scala 1:25.000
<b>Tavola 3</b>	Planimetria generale del sito
<b>Tavola 4</b>	Stralcio della Carta Geologica d'Italia con ubicazione del sito – scala 1:25.000

**Tavola 5**      Planimetria del sito con ubicazione dei punti di indagine proposti

## **1. LIMITAZIONI DI STUDIO**

Il presente documento si basa su informazioni ambientali, geologiche e idrogeologiche direttamente raccolte e analizzate dalla STA Consulting S.r.l. Nell'ambito del presente rapporto sono chiaramente esplicitati i diversi soggetti incaricati della raccolta, analisi e valutazione delle informazioni qui contenute.

I risultati, i giudizi e le conclusioni presenti in questa relazione rappresentano il nostro giudizio professionale basato sulle attuali conoscenze scientifiche di uso corrente concernenti la caratterizzazione ambientale.

## **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 che costituisce il piano d'indagine in ottemperanza ai contenuti del Piano di monitoraggio e controllo della domanda di AIA, presentata da Snam, e relativa alla Centrale di compressione di Tarsia (CS) (Sito).

Il documento riporta il Piano di Indagine finalizzato alla realizzazione dei punti di monitoraggio delle acque sotterranee richiesti nel piano di monitoraggio e controllo (prot. 0015892 del 3 febbraio 2023), è strutturato in quattro sezioni principali:

- ubicazione e descrizione del sito;
- inquadramento geologico e idrogeologico del sito;
- piano di indagine proposto.

## **2.2 Definizioni**

Nell'ambito del presente documento valgono i seguenti acronimi e definizioni:

AIA	Autorizzazione integrata ambientale
b.p.	bocca pozzo
D.Lgs.	Decreto Legislativo
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
p.c.	Piano campagna
PRG	Piano regolatore generale
Snam	Snam Rete Gas S.p.A.
STA	Sta Consulting S.r.l.

### **2.3 Normativa di riferimento**

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

- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale” e s.m.i.;
- 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”.

### **2.4 Documenti di riferimento**

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

- Doc. 1: Relazione Idrogelologico-Tecnica “Richiesta di concessione per derivazione di acqua da un pozzo. Centrale di compressione Tarsia”, redatta dal dott. Geol. Michele De Innocentis, luglio 2000;
- Doc. 2: Riesame complessivo dell'autorizzazione integrata ambientale (AIA) rilasciata dalla Regione Calabria con Determina dirigenziale n. 11444 del 19 giugno 2009 per l'esercizio della centrale di compressione gas di SNAM RETE GAS S.p.A. sita nel Comune di Tarsia (CS) – Procedimento ID 1043/10339;
- Doc. 3: Commissione Istruttoria AIA-IPPC - Parere istruttorio Snam Rete Gas S.p.A. ID 1045/10339;
- Doc. 4: Piano di Monitoraggio e Controllo della domanda di AIA presentata da Snam Rete Gas S.p.A.

### 3. INQUADRAMENTO DEL SITO

#### 3.1 Ubicazione e descrizione del sito

Il Sito è ubicato nel Comune di Tarsia (CS) in località Contrada Ferramonti, ad una quota topografica di circa 58 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 l'autostrada A2 ed il fiume Crati, a circa 650 m dall'alveo e ad una distanza di circa 5,4 km verso sud dall'abitato di Tarsia.

Il Sito occupa una superficie complessiva di circa 144.388 m<sup>2</sup>, di cui circa 7.624 m<sup>2</sup> di superficie coperta, circa 45.293 m<sup>2</sup> di area scoperta pavimentata, e circa 91.471 m<sup>2</sup> di superficie scoperta non pavimentata.

Lo strumento di programmazione territoriale ed urbanistica vigente sull'area nella quale insiste l'impianto di Tarsia a livello comunale è il Piano Regolatore Generale, approvato con Decreto Dirigenziale del Settore Urbanistica della Regione Calabria n.° 655 del 30/08/1995. La centrale è classificata dal PRG del Comune di Tarsia come Zona Industriale (zona D.1).

Il sito ricade nel Foglio 551, I Quadrante, Tavoletta "Bisignano" della Carta topografica alla scala 1: 25.000 (**Tavola 2**).

In **Tavola 3** si riporta la planimetria generale del sito.

#### 3.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il sito in cui sorge la centrale è collocato all'interno della piana alluvionale del bacino del fiume Crati.

L'area in esame appartiene alle porzioni più settentrionali dell'Arco Calabro-Peloritano, una porzione di catena alpina cretaceo-paleogenica, derivante dalla deformazione di porzioni di crosta oceanica e continentale, sovrascorse nel Miocene inferiore sulle porzioni più interne della futura catena appenninica.

Per descrivere la successione stratigrafica delle zone circostanti l'area di indagine si è fatto principalmente riferimento alle informazioni contenute all'interno del Foglio 543 "*Cassano allo Jonio*" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, più recente e a scala maggiore rispetto al Foglio 229 "*Paola*" della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, all'interno del quale

ricade il sito; poiché il sito si trova nelle immediate vicinanze dei confini del foglio 543 è stato possibile dedurre, dopo l'analisi dei terreni cartografati nel Foglio 229, la continuità stratigrafica tra i terreni descritti nel Foglio 543 e quelli nelle immediate vicinanze del sito.

Il fiume Crati si sviluppa lungo un bacino sedimentario tettonico che in questa zona piega verso un'orientazione circa ovest-est, a partire da una circa sud-nord. Questo è stato riempito a partire dal Miocene da formazioni detritiche di origine marina, costituito da depositi trasgressivi caratterizzati da conglomerati passanti ad arenarie e argille verso l'alto, depositatisi tra il Tortoniano e il Pliocene medio-inferiore, appartenenti alla formazione di Sant'Agata d'Esaro (SDE). A partire dal Pleistocene in discordanza sui sedimenti della SDE si sono depositati ulteriori sedimenti silico-clastici, riconducibili ad un intero ciclo sedimentario trasgressivo-regressivo, appartenenti alla formazione di Valle Esaro (VSR).

A seguito della graduale emersione di questa zona, avvenuta a partire dal Pleistocene medio, il fiume Crati si è impostato all'interno di questi depositi incidendoli e determinando la formazione di almeno cinque ordini di terrazzi costituiti principalmente da depositi alluvionali di terre rosse e ciottoli, rimaneggiati dalle formazioni sottostanti.

In **Tavola 4** è riportato uno stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:25.000 (Foglio n° 229-*"Paola"*, scala originale 1:100.000) con l'ubicazione del sito in esame.

### **3.3 Inquadramento idrogeologico**

Come descritto nel Doc. 1 di cui al par. 2.4, nell'area si possono distinguere tre complessi idrogeologici:

- Complesso clastico di deposizione continentale: caratterizzato da alluvioni e depositi fluvio-lacustri recenti, con valori medio-alti di permeabilità, che tende a diminuire in corrispondenza degli orizzonti limosi e argillosi;
- Complesso conglomeratico sabbioso e arenaceo: caratterizzato da conglomerati e sabbie con intercalazioni limo-argillose ascrivibili al Calabriano-Pleistocene, con permeabilità generalmente alta, ma che tende a diminuire in corrispondenza degli orizzonti a carattere più limoso-argilloso;
- Complesso argilloso-marnoso: caratterizzato da argille marnose e siltose con lievi intercalazioni sabbiose del Pliocene, con permeabilità molto scarsa.



---

**PIANO DI INDAGINE**

Il primo complesso costituisce il riempimento della valle alluvionale del fiume Crati, mentre il secondo complesso costituisce il substrato su cui poggiano le alluvioni.

Il livello piezometrico medio della falda superficiale si attesta intorno ai 5 m di profondità da p.c.

## 4 PIANO DI INDAGINE

### 4.1 Generalità

Alla luce dell'assetto geologico-idrogeologico descritto nei capitoli precedenti, si propone il presente piano d'indagine al fine di verificare lo stato qualitativo delle acque sotterranee a monte e a valle dello stabilimento, in accordo con il Piano di Monitoraggio e Controllo (Doc. 3 di cui al par. 2.4).

L'obiettivo del Piano d'Indagine proposto sarà dunque quello di caratterizzare la qualità della falda a monte e a valle del sito rispetto al flusso prevalente della falda medesima.

Il piano prevede le seguenti attività:

- esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici per l'installazione di altrettanti piezometri di monitoraggio delle acque sotterranee;
- realizzazione di n.3 piezometri al fine di ricostruire il modello idrogeologico del sito;
- esecuzione di un rilievo plano-altimetrico e piezometrico finalizzato alla ricostruzione dell'andamento della tavola d'acqua;
- campionamento e analisi delle acque sotterranee al fine di verificarne lo stato qualitativo.

L'inizio delle attività d'indagine sarà comunicato agli Enti di competenza con congruo preavviso al fine di consentire i controlli e gli eventuali campionamenti da svolgere in contraddittorio. Nell'ottica di perseguire la piena condivisione delle attività previste e dei risultati che si otterranno, si rimane comunque a disposizione per qualsiasi chiarimento, comunicazione, richiesta o parere.

### 4.2 Sondaggi e piezometri

L'indagine prevede la realizzazione di 3 sondaggi a carotaggio continuo a secco per l'installazione di altrettanti piezometri di monitoraggio delle acque sotterranee (da PZ01 a PZ03).

L'ubicazione dei punti, indicata in **Tavola 5**, è stata definita sulla base di un criterio di scelta ragionata, al fine di ricostruire il modello idrogeologico del sito. La posizione dei punti potrà comunque subire spostamenti in base alla possibile presenza di ostacoli e/o eventuali difficoltà operative riscontrate in corso d'opera.

I sondaggi, da realizzare con carotiere del diametro di mm 101, saranno approfonditi per almeno 4 metri nella zona satura. Per l'allestimento dei piezometri il foro dei sondaggi sarà allargato per mezzo di un rivestimento provvisorio del diametro di mm 177 e quindi completato con l'inserimento di una tubazione in PVC pesante atossico del diametro di 4", fessurata nel tratto acquifero e nella sovrastante frangia capillare e cieca nel restante tratto; l'intercapedine tra tubo e foro sarà riempita con ghiaietto siliceo microcalibrato fino a circa 50 cm al di sopra del tratto di tubo fessurato, quindi con bentonite in pellets per uno spessore di circa 30 cm ed infine con boiaccia cemento/bentonite fino a piano campagna (sigillazione sommitale). In superficie, la testa dei piezometri ubicati nelle aree pavimentate, sarà protetta entro un pozzetto in cemento con chiusino in ghisa carrabile. Nel caso di allestimenti in zone verdi potrebbe essere conveniente rendere visibile il piezometro collocando la testa pozzo all'interno di un cappellotto metallico fuori terra di colore vivace.

I rifiuti derivanti dall'attività di perforazione saranno smaltiti in accordo con la vigente normativa in materia.

#### **4.3 Rilievo planimetrico**

Al termine della realizzazione dei piezometri sarà effettuato un rilievo plano-altimetrico e la misura dei livelli di falda, il primo mediante livella ottica e stadia, Stazione Totale o GPS e il secondo mediante sonda d'interfaccia acqua/olio.

#### **4.4 Campionamento acque sotterranee**

Terminata la realizzazione dei piezometri sarà eseguito il campionamento delle acque sotterranee, previo adeguato spurgo. Verranno inoltre monitorati in continuo mediante una sonda multiparametrica i parametri chimico-fisici quali pH, conducibilità, ossigeno disciolto, potenziale redox e temperatura. Le acque emunte durante lo spurgo saranno gestite in conformità con l'attuale normativa in materia di rifiuti (D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Il campionamento sarà effettuato in modalità dinamica mediante pompa sommersa, ad una portata tale da ridurre al minimo l'agitazione dell'acqua, l'aerazione e la volatilizzazione degli eventuali contaminanti volatili.

Ogni campione prelevato sarà suddiviso in due aliquote, di cui una da destinare alle analisi di laboratorio e una per archivio a disposizione per eventuali verifiche successive. Su richiesta degli Enti potrà essere prelevata una terza aliquota per le analisi in contraddittorio.

I campioni di acqua da destinare al laboratorio saranno mantenuti a bassa temperatura all'interno di frigo box termici con panetti refrigeranti congelati, fino al loro definitivo recapito presso un laboratorio di analisi accreditato ACCREDIA.

L'aliquota per archivio sarà conservata a bassa temperatura fino all'acquisizione dei risultati analitici (circa 30 giorni) dopodiché, considerata l'instabilità della matrice acqua, i campioni non potranno più essere considerati rappresentativi.

#### **4.5 Analisi di chimiche di laboratorio**

In accordo con la Tabella 17 del Piano di Monitoraggio e Controllo prot. n. 0005825/2023 del 3 febbraio 2023, nei campioni di acque sotterranee inviati in laboratorio saranno ricercate le sostanze riportate in **Tabella 1**.

<b>Parametro</b>	<b>u.m.</b>	<b>Limiti di riferimento (CSC di cui alla Tab. 2, All. 5, Parte IV, D.Lgs. 152/06)</b>
BOD	mg/l	-
COD	mg/l	-
Solidi sospesi totali	mg/l	-
Ferro	µg/l	200
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	µg/l	350

**Tabella 1** – Elenco dei parametri da ricercare nelle acque sotterranee

## 5 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce il piano d'indagine in ottemperanza ai contenuti del Piano di monitoraggio e controllo della domanda di AIA, presentata da Snam, e relativa alla Centrale di compressione di Tarsia (CS).

Nel corso dell'indagine saranno prelevati campioni di acque sotterranee per l'attuazione del piano di monitoraggio della falda, così come prescritto nell'AIA.

I risultati delle campagne di monitoraggio della falda, previsti con cadenza annuale in coerenza con le prescrizioni dell'AIA, saranno descritti in un apposito report nel quale si riporterà altresì una valutazione su eventuali differenze dei parametri monitorati nei piezometri individuati a monte e a valle del sito rispetto al flusso prevalente della falda.

## 6 BIBLIOGRAFIA


- Amodio-Morelli L., Bonardi G., Colonna V., Dietrich D., Giunta G., Ippolito F., Liguori V., Lorenzoni S., Paglionico A., Perrone V., Piccareta G., Russo M., Scandone P., Zanettin-Lorenzoni E. & Zuppetta A. (1976), *L'arco calabro-peloritano nell'orogene appennino-maghrebide*, Mem. Soc. Geol. It., 17: 1-60;
- Scandone P., Giunta G. & Liguori V. (1974), *The connection between the Apulia and Sahara continental margins in the southern Apennines and in Sicily*. Symposium geodynamic geologie et geophysique marines, Monaco Dec. 6-14, 1974. In Rapports et Proces Verbaux des Reunion – Comm. Inter. Expl. Scient. Mer Med., 23,n.4°:99-103;
- SGI-ISPRA (2010), *Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 543 "Cassano allo Ionio"*;

## 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.

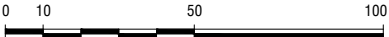


SITO  
Centrale di compressione di Tarsia (CS)

DOCUMENTO  
Piano di indagine

TAVOLA	TITOLO
1	Foto aerea del sito





0 10 50 100 m

DATA	14.04.2023	SCALA:	1:2000	FORMATO	A3
------	------------	--------	--------	---------	----



## LEGENDA

 Area di interesse

**STA CONSULTING**  
STUDIO TECNICO AMBIENTALE

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.

 **SNAM RETE GAS**

SITO

Centrale di compressione di Tarsia (CS)

DOCUMENTO

Piano di indagine

TAVOLA

2

TITOLO

Stralcio della Carta Topografica IGM con ubicazione del sito -  
scala 1:25.000



0 100 500 1000 m

DATA 14.04.2023

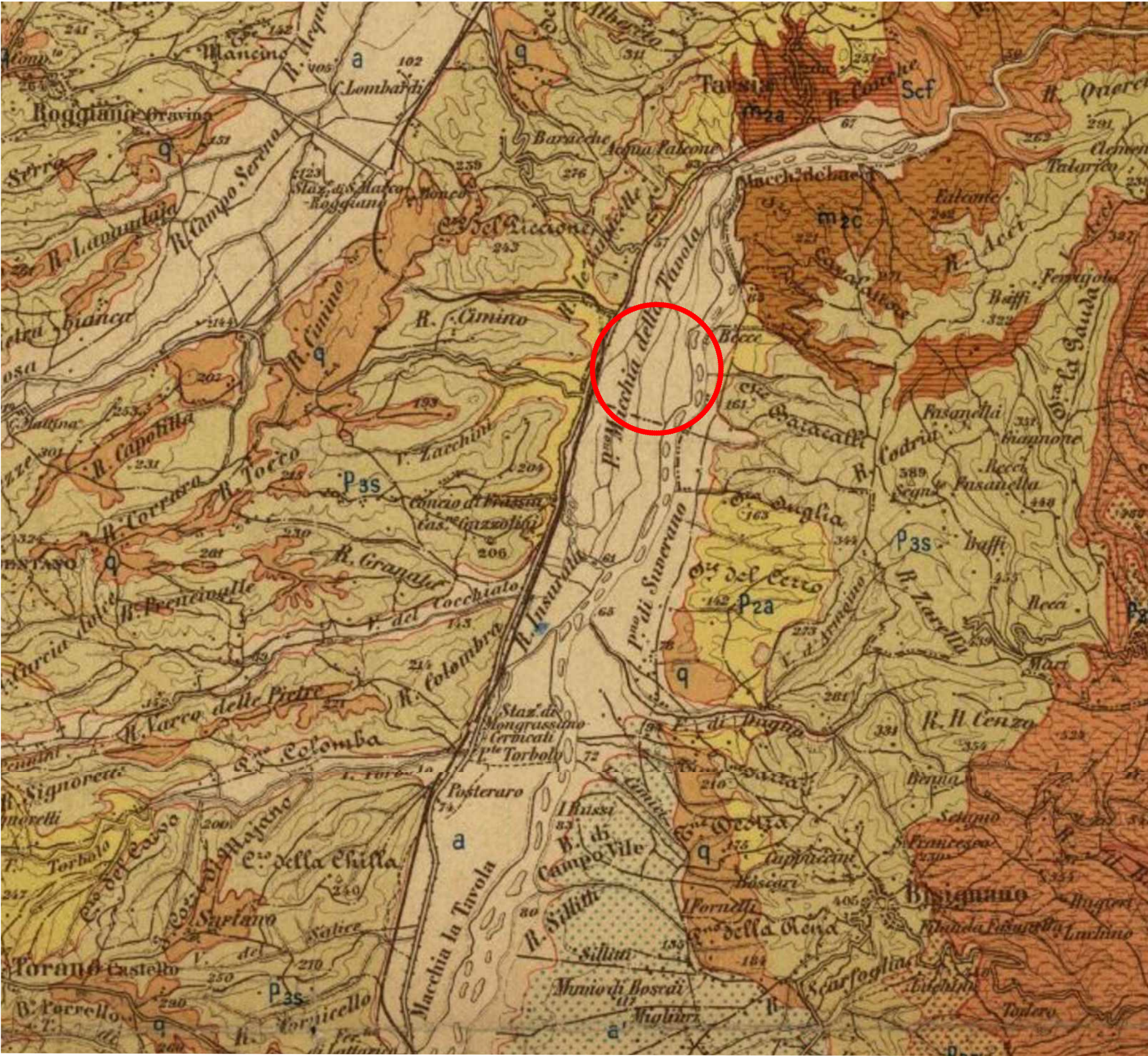
SCALA: 1:20000

FORMATO A3











LEGENDA

-  Area di interesse
-  a Alluvione (Alvei di fiumi torrenti e spiagge)



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


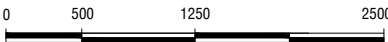
CLIENTE  
Snam Rete Gas S.p.a.



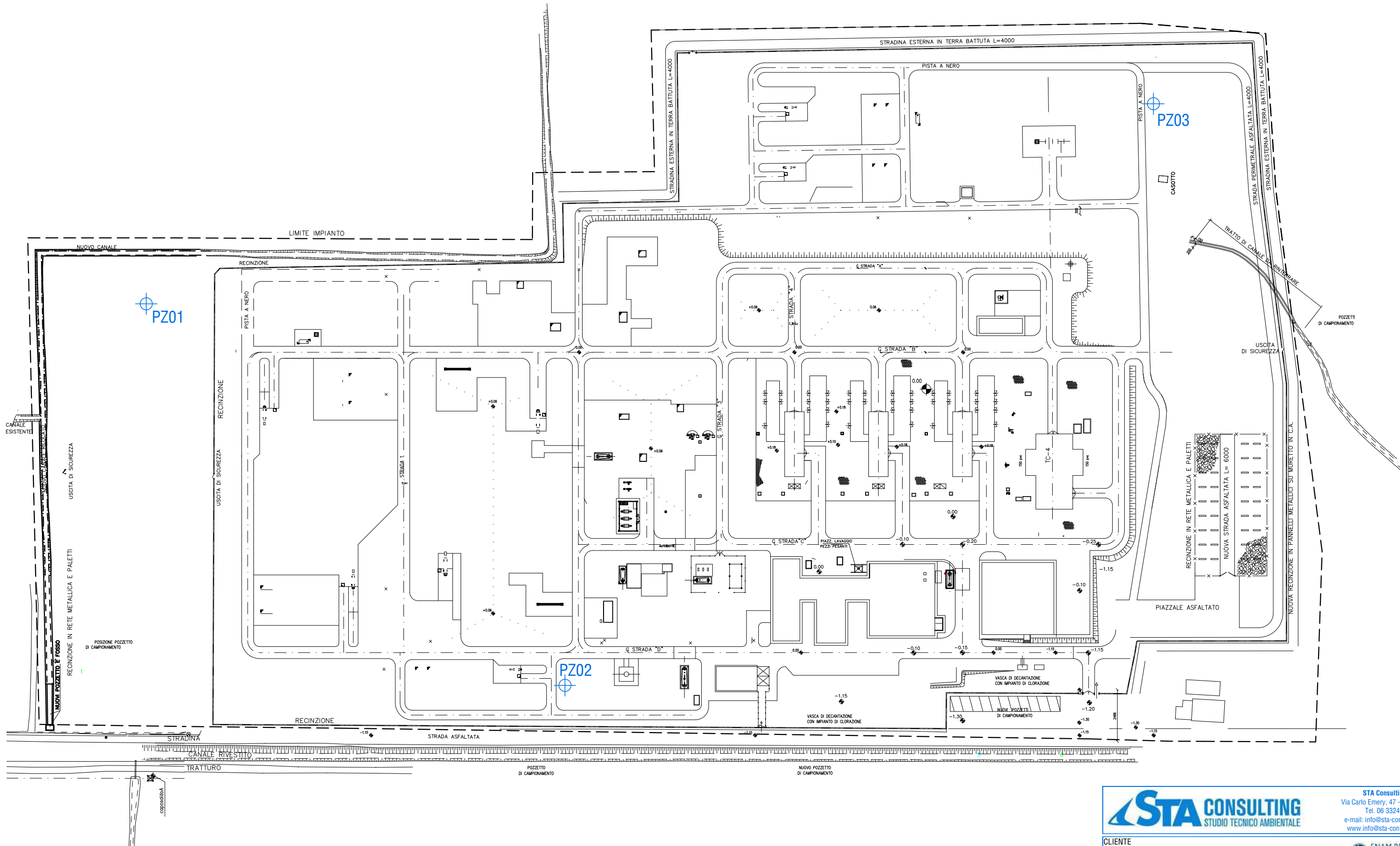
SITO  
Centrale di compressione di Tarsia (CS)

DOCUMENTO  
Piano di indagine

TAVOLA	TITOLO
4	Stralcio della Carta Geologica d'Italia con ubicazione del sito - scala 1:25.000

		DATA 14.04.2023	SCALA: 1:50000	FORMATO A3
---	---	-----------------	----------------	------------





LEGENDA

 Piezometri di monitoraggio delle acque sotterranee



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


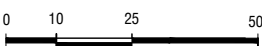


CLIENTE  
Snam Rete Gas S.p.a.

SITO  
Centrale di compressione di Tarsia (CS)

DOCUMENTO  
Piano di indagine

TAVOLA	TITOLO
5	Planimetria del sito con ubicazione dei punti di indagine proposti

		DATA 14.04.2023	SCALA: 1:1500	FORMATO A3
---	---	-----------------	---------------	------------