



IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON OPERE DI CONNESSIONE E PRODUZIONE IDROGENO

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

POTENZA IMPIANTO 24,60 MW FV + 4,00 MW H₂ - COMUNE DI STATTE (TA)

Proponente

BIO3 PV HYDROGEN S.R.L.

VIA GIOVANNI BOVIO 84 - 76014 SPINAZZOLA (BT) - P.IVA: 08695720725 – PEC: bio3pvhydrogen@pec.it

Progettazione

Ing. Antonello Ruttilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: a.ruttilio@incico.com

Collaboratori

Ing. Lorenzo Stocchino

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: l.stocchino@incico.com

Coordinamento progettuale

Envidev Consulting s.r.l

CORSO VITTORIO EMANUELE II 287 – 00186 - ROMA (RM) - P.IVA: 01653460558 – PEC: envidev_csrl@pec.it

Tel.: +39 3666 376 932 – email: francesco@envidevconsulting.com

Titolo Elaborato

Piano di caratterizzazione

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL31	22ENV02_PD-REL31.00-Piano di caratterizzazione.docx	12/10/23

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	OTTOBRE '23	EMISSIONE PER PERMITTING	MCA	LBO	ARU



COMUNE DI STATTE (TA)

REGIONE PUGLIA



Piano di caratterizzazione

INDICE

1.	PREMESSA.....	1
2.	SINTESI NORMATIVA	2
3.	UBICAZIONE IMPIANTO.....	4
4.	MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	6
	Assetto geografico, geomorfologico e idrogeologico	6
	Uso del suolo delle aree attraversate	9
	Sorgenti di potenziale inquinamento.....	10
	Propagazione della contaminazione	12
	Potenziali bersagli	12
5.	PIANO D'INDAGINE ED UTILIZZO	12
	Area SIN	12
	Punti e tipologie di indagine.....	12
	Acque sotterranee.....	13
	Atmosfera del suolo	13
	Area non SIN	13
	Punti e tipologie di indagine.....	13
	Prelievo dei campioni per le caratterizzazioni ambientali	14
6.	INTERPRETAZIONE DEI DATI ED ELABORAZIONE DEI RISULTATI	16

1. PREMESSA

Gli impianti fotovoltaici in progetto saranno realizzati interamente nel territorio del comune di Statte (TA).

Il presente documento costituisce il Piano di Caratterizzazione ai sensi dell'art. 22 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii., dell'art 8 della L.R. n. 11 del 12/2001 e ss.mm.ii. e del D.L. 12 Settembre 2014 art.34 (semplificazione delle procedure in materia di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati - Misure urgenti per la realizzazione di opere lineari realizzate nel corso di attività di messa in sicurezza e di bonifica), convertito con modificazioni dalla L. 11 novembre 2014, n. 164.

Di seguito si riporta la denominazione e la potenza nominale di picco (DC) dell'impianto fotovoltaico e la potenza di immissione in rete (AC) da connettere alla RTN.

DENOMINAZIONE IMPIANTO	BIO3 PV HYDROGEN srl
POTENZA NOMINALE AC (MWac)	23,40
POTENZA PICCO DC (MWdc)	24,60
POTENZA IMPIANTO IDROGENO (MW)	4,00

L'impianto sarà collegato in alta tensione a 36 kV come da Soluzione Tecnica Minima Generale che prevede venga collegato in antenna mediante elettrodotto in cavo, sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Taranto N2".

Tutte le parti di impianto oggetto della presente valutazione saranno realizzate nel territorio del comune di Statte (TA), con moduli installati su strutture a terra a tracker monoassiali, ovvero su apposite strutture di sostegno direttamente infisse nel terreno senza l'ausilio di elementi in calcestruzzo, sia prefabbricato che gettato in opera.

La successiva figura mostra in dettaglio l'area interessata dall'impianto:

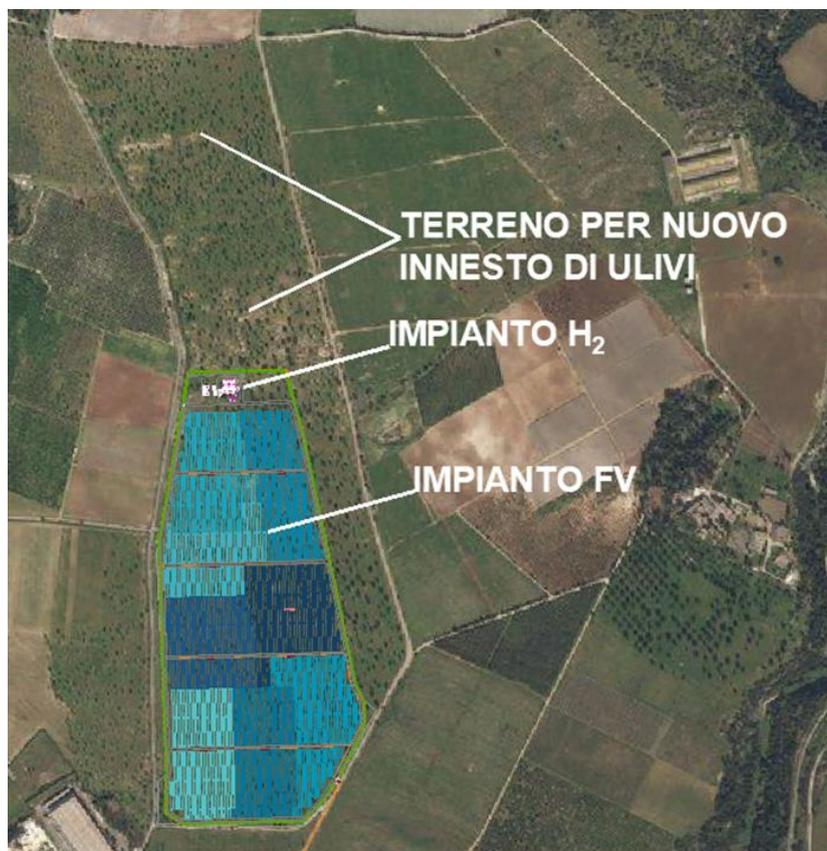


Figura 1.1 – Veduta aerea dell'area in oggetto



Figura 1.2 – Ubicazione impianto nel comune di Statte (TA)

2. SINTESI NORMATIVA

La normativa di riferimento per la redazione del “Piano di caratterizzazione”, per le aree oggetto di intervento ricadenti all’interno della perimetrazione di “Sito d’Interesse Nazionale” è data dal Decreto Legge 12 Settembre 2014 art.34 (semplificazione delle procedure in materia di bonifica e messa in sicurezza di siti contaminati - Misure urgenti per la realizzazione di opere lineari realizzate nel corso di attività di messa in sicurezza e di bonifica) che prevede che il soggetto proponente può proporre le modalità di Caratterizzazione del sito redigendo un Piano Preliminare di Caratterizzazione, i cui contenuti devono essere concordati con l’Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente.

Per le aree non ricadenti in area SIN, il riferimento normativo per la caratterizzazione è il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”

In relazione alla parte d’impianto ricadente in un Sito di Interesse Nazionale (SIN), si riporta l’art. 242-ter del D.lgs. 152/2006 (*Interventi e opere nei siti oggetto di bonifica*):

1. Nei siti oggetto di bonifica, inclusi i siti di interesse nazionale, possono essere realizzati i progetti del Piano nazionale di ripresa e resilienza, interventi e opere richiesti dalla normativa sulla sicurezza dei luoghi di lavoro, di manutenzione ordinaria e straordinaria di impianti e infrastrutture, compresi adeguamenti alle prescrizioni autorizzative, nonché opere lineari necessarie per l’esercizio di impianti e forniture di servizi e, più in generale, altre opere lineari di pubblico interesse, di sistemazione idraulica, di mitigazione del rischio idraulico, opere per la realizzazione di impianti per la produzione energetica da fonti rinnovabili e di sistemi di accumulo, esclusi gli impianti termoelettrici, fatti salvi i casi di riconversione da un combustibile fossile ad altra fonte meno inquinante o qualora l’installazione comporti una riduzione degli impatti ambientali rispetto all’assetto esistente, opere con le medesime connesse, infrastrutture indispensabili alla costruzione e all’esercizio degli stessi impianti, nonché le tipologie di opere e interventi individuati con il decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all’articolo 7-bis, a condizione che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con l’esecuzione e il completamento della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori dell’area nel rispetto del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81. (comma così modificato dall’art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

1-bis. Le disposizioni del presente articolo si applicano anche per la realizzazione di opere che non prevedono scavi ma comportano occupazione permanente di suolo, a condizione che il sito oggetto di bonifica sia già caratterizzato ai sensi dell’articolo 242.

(comma introdotto dall’art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

2. La valutazione del rispetto delle condizioni di cui al comma 1 e al comma 1-bis è effettuata da parte dell’autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, nell’ambito dei procedimenti di approvazione e

autorizzazione degli interventi e, ove prevista, nell'ambito della procedura di valutazione di impatto ambientale. (comma così modificato dall'art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

3. Per gli interventi e le opere individuate al comma 1 e al comma 1-bis, nonché per quelle di cui all'articolo 25 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare con proprio decreto per le aree ricomprese nei siti di interesse nazionale, e le regioni per le restanti aree, provvedono all'individuazione delle categorie di interventi che non necessitano della preventiva valutazione da parte dell'Autorità competente ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del presente decreto, e, qualora necessaria, definiscono i criteri e le procedure per la predetta valutazione nonché le modalità di controllo.

(comma così modificato dall'art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

4. Ai fini del rispetto delle condizioni previste dal comma 1, anche nelle more dell'attuazione del comma 3, sono rispettate le seguenti procedure e modalità di caratterizzazione, scavo e gestione dei terreni movimentati:

a) nel caso in cui non sia stata ancora realizzata la caratterizzazione dell'area oggetto dell'intervento ai sensi dell'articolo 242, il soggetto proponente accerta lo stato di potenziale contaminazione del sito mediante un Piano di indagini preliminari. Il Piano, comprensivo della lista degli analiti da ricercare, è concordato con l'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente che si pronuncia entro e non oltre il termine di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito. In caso di mancata pronuncia nei termini da parte dell'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, il Piano di indagini preliminari è concordato con l'ISPRA che si pronuncia entro i quindici giorni successivi su segnalazione del proponente. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio delle attività d'indagine, trasmette agli enti interessati il piano con la data di inizio delle operazioni. Qualora l'indagine preliminare accerti l'avvenuto superamento delle CSC anche per un solo parametro, il soggetto proponente ne dà immediata comunicazione con le forme e le modalità di cui all'articolo 245, comma 2, con la descrizione delle misure di prevenzione e di messa in sicurezza di emergenza adottate;

b) in presenza di attività di messa in sicurezza operativa già in essere, il proponente può avviare la realizzazione degli interventi e delle opere di cui al comma 1 previa comunicazione all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente da effettuarsi con almeno quindici giorni di anticipo rispetto all'avvio delle opere. Al termine dei lavori, l'interessato assicura il ripristino delle opere di messa in sicurezza operativa;

c) le attività di scavo sono effettuate con le precauzioni necessarie a non aumentare i livelli di inquinamento delle matrici ambientali interessate e, in particolare, delle acque sotterranee. Le eventuali fonti attive di contaminazione, quali rifiuti o prodotto libero, rilevate nel corso delle attività di scavo, sono rimosse e gestite nel rispetto delle norme in materia di gestione rifiuti. I terreni e i materiali provenienti dallo scavo sono gestiti nel rispetto del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120;

c-bis) ove l'indagine preliminare di cui alla lettera a) accerti che il livello delle CSC non sia stato superato, per i siti di interesse nazionale il procedimento si conclude secondo le modalità previste dal comma 4-bis dell'articolo 252 e per gli altri siti nel rispetto di quanto previsto dal comma 2 dell'articolo 242.

4-bis. Ai fini della definizione dei valori di fondo naturale si applica la procedura prevista dall'articolo 11 del decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120. È fatta comunque salva la facoltà dell'ARPA territorialmente competente di esprimersi sulla compatibilità delle CSC rilevate nel sito con le condizioni geologiche, idrogeologiche e antropiche del contesto territoriale in cui esso è inserito. In tale caso le CSC riscontrate nel sito sono ricondotte ai valori di fondo.

(comma introdotto dall'art. 37, comma 1, lettera c), della legge n. 108 del 2021)

5. All'attuazione del presente articolo le amministrazioni interessate provvedono con le risorse umane, finanziarie e strumentali disponibili a legislazione vigente, senza nuovi o maggiori oneri a carico della finanza pubblica.

3. UBICAZIONE IMPIANTO

L’impianto fotovoltaico in progetto sarà realizzato interamente nel territorio del comune di Statte Provincia di Taranto, su terreni regolarmente censiti al catasto come da piano particellare riportato nel documento PD_REL17.

Il design di impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibile all’installazione del generatore fotovoltaico.

Rispetto all’agglomerato urbano della città, l’area di impianto è ubicata in un’area individuata nella zona periferica a Sud-Ovest dell’abitato della cittadina ad una distanza media di circa 3,00 km in linea d’aria dal suo centro.

L’area destinata al parco fotovoltaico presenta un andamento piano altimetrico di tipo prevalentemente pianeggiante, collinare con pendenze modeste nella parte settentrionale, e quote comprese tra 50 e 75 m s.l.m..

LATITUDINE	40,543417
LONGITUDINE	17.176094
QUOTA s.l.m.	50/75
FOGLIO CATASTALE	vedi PD_REL17
PARTICELLE	vedi PD_REL17

Nell’immagine satellitare, si evince l’area occupata dal Generatore Fotovoltaico (24,6 MW), l’area destinata all’impianto di produzione di idrogeno verde per n° 2 elettrolizzatori da 2,00 MW (4,00 MW totali), l’area nella disponibilità del proponente utilizzata per innesto nuovi ulivi e l’elettrodotto a 36 kV in collegamento alla Stazione Elettrica (SE) come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG).



Figura 3.1 – Ubicazione impianto fotovoltaico e elettrodotto di collegamento

Le figure 3.2 e 3.3 mostrano l'inquadramento del progetto, rispettivamente, sulla Mappa Catastale e sulla CTR.



Figura 3.2 – Inquadramento dell'area su mappa catastale

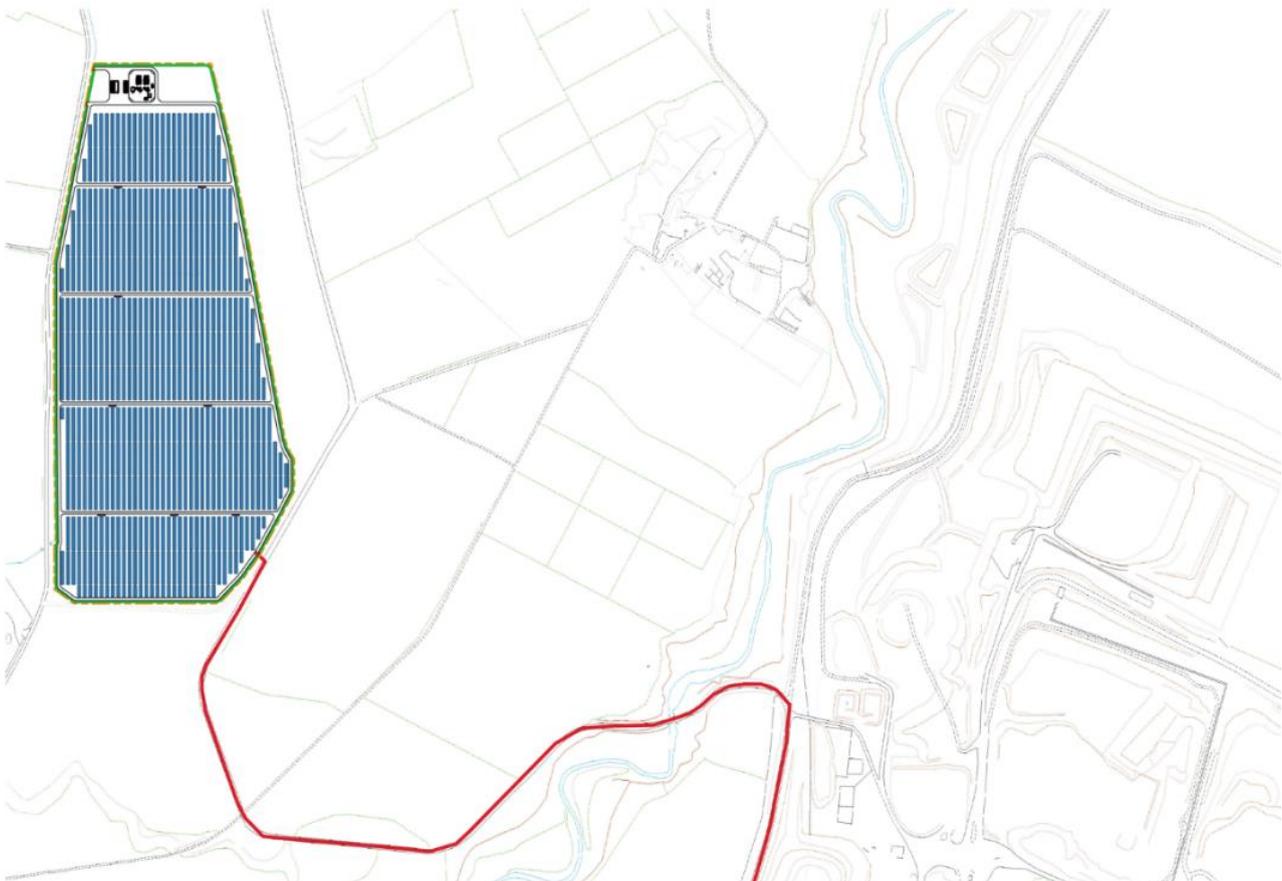


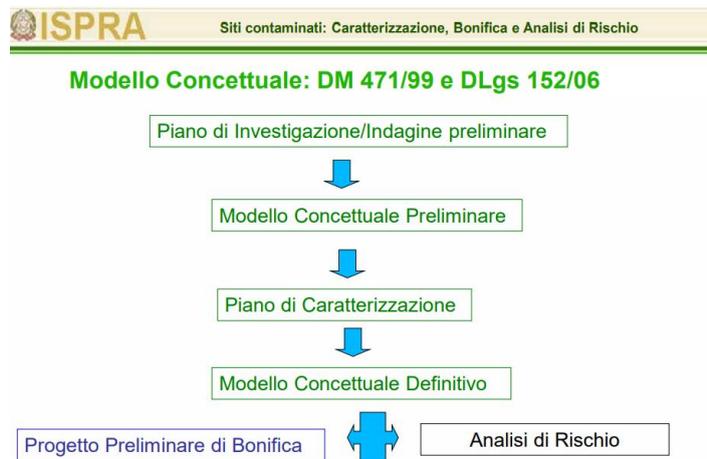
Figura 3.3 – Inquadramento dell'area su base CTR

4. MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

A partire dalle indicazioni fornite nel Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT 43/2006, è stato definito il modello concettuale preliminare dell'area, secondo i seguenti criteri:

- Assetto geografico, geomorfologico, idrogeologico;
- Presenza attuale e storica di opere, impianti ed installazioni e relativi impatti potenziali sull'ambiente;
- Presenza di percorsi di migrazione dei contaminanti;
- Presenza di potenziali bersagli della contaminazione.

In seguito all'esecuzione della caratterizzazione sarà possibile definire il Modello concettuale definitivo ed elaborare l'analisi di rischio sanitario ambientale specifica per il sito in esame.



Assetto geografico, geomorfologico e idrogeologico

L'area di studio si inserisce in un settore caratterizzato da quote variabili comprese tra i 50 e 75 metri sul livello del mare, nelle vicinanze di una profonda incisione che costituisce la Gravina Gennarini.

I tipi litologici affioranti o sub-affioranti al di sotto di una esigua coltre detritico-colluviale sono riconducibili ad una zona prettamente d'Avanfossa, rappresentati dai depositi di chiusura del ciclo sedimentario della "Fossa Bradanica" (calcareniti Plio-Pleistoceniche), poggianti su un basamento calcareo d'origine Cretacica (Calcare di Altamura), come illustrato in Figura 4.1.

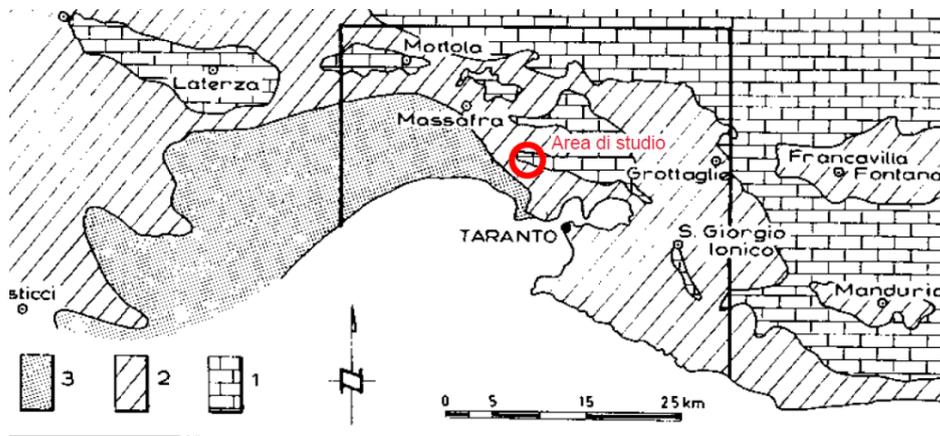


Fig. 1 - Schema geologico generale

1 - Gruppo dei Calcari delle Murge (Cretacico); 2 - formazioni calcarenitiche (Pliocene sup. - Tirreniano); 3 - formazioni ghiaioso - sabbioso - limose (Pleistocene - Olocene).

Figura 4.1 - Schema Geologico Generale dell'area

(Memorie descrittive della carta Geologica d'Italia 1:100.000 – Foglio 202 – Taranto)

Nella ristretta area di studio, come mostrato dalla carta geologica di figura 4.2, la stratigrafia tipica, a partire dalle formazioni più profonde, è la seguente:

- Calcarea di Altamura (Senoniano)
- Calcareni di Gravina (Pliocene sup.)
- Calcareni di M.te Castiglione (Post-Calabriano)

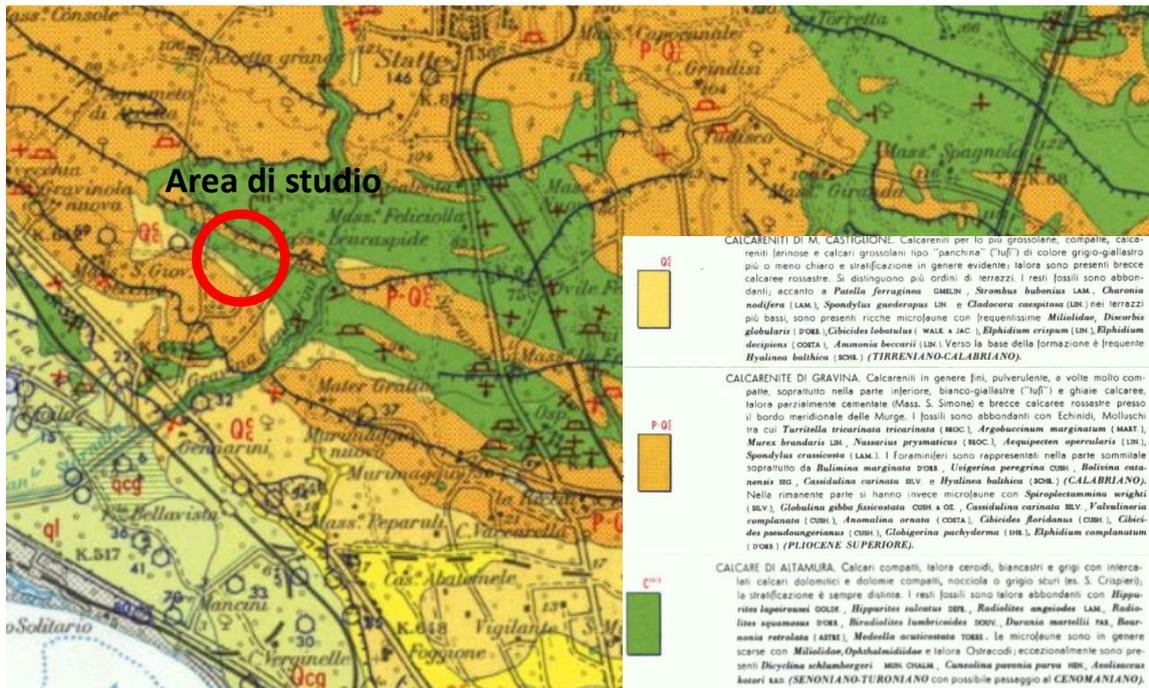


Figura 4.2 - Carta Geologica dell'area di studio
(estratta da: Carta Geologica d'Italia – Foglio 202 - Taranto)

I "Calcari di Altamura" di età senoniana, costituiscono il basamento delle rocce sedimentarie plioleptoceniche ed affiorano estesamente a Nord dell'area. La roccia si presenta più o meno frantumata, a grana fine, ben stratificata, con spessori variabili da pochi cm ad oltre il metro, ed è rappresentata localmente da calcari detritici di colore dal bianco al grigio scuro, con frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie grigiastre. A questi si associano termini residuali limoso-argillosi rossastri ("terre rosse"), sia di deposizione primaria (caratterizzati da geometrie lenticolari, da modesta estensione e da spessore raramente superiore a metri 1), sia di colmamento delle principali discontinuità strutturali della massa rocciosa. La genesi di tali discontinuità è imputabile a cause meccaniche ("fratturazione") e chimiche ("dissoluzione carsica").

Le "Calcareni di Gravina" di età Pliocenica, affiorano a Sud dell'area; sono costituite da calcareniti organogene, porose, bianco-giallognole, composte da elementi clastici derivati dalla degradazione dei calcari cretacei nonché da frammenti fossiliferi.

Le "Calcareni di M.te Castiglione", di età post-calabriana, sono costituite da calcareniti per lo più grossolane, compatte e da calcari grossolani tipo "panchina", di colore grigio-giallastre, dello spessore intorno a 2-4 m.

Dal punto di vista geomorfologico, come si può desumere dalla carta geomorfologica riportata in figura 4.3, tutta l'area che si estende dai rilievi murgiani fino alla costa degrada dolcemente verso il mare ed interessata da terrazzi paralleli alla linea di riva, ossia costituito da ampie superfici pianeggianti poste a varie altezze sul livello del mare. Le zone morfologicamente più elevate rappresentano i rilievi strutturali caratterizzati dai calcari che risultano, in linea generale, dislocati in blocchi.

La morfologia è resa accidentata dalla presenza di profonde incisioni chiamate "gravine" o "lame" q orientate da N a S. Esse incidono la piana mettendo a giorno terreni più antichi della successione stratigrafica.

Tra queste incisioni nella zona indagata si delinea la Gravina Gennarini ed il Fosso della Felicia, che rappresentano impluvi a carattere torrentizio in cui confluiscono tutte le acque superficiali.

Il sito di intervento risulta stabile e non si osservano indizi di dissesto idrogeologico.

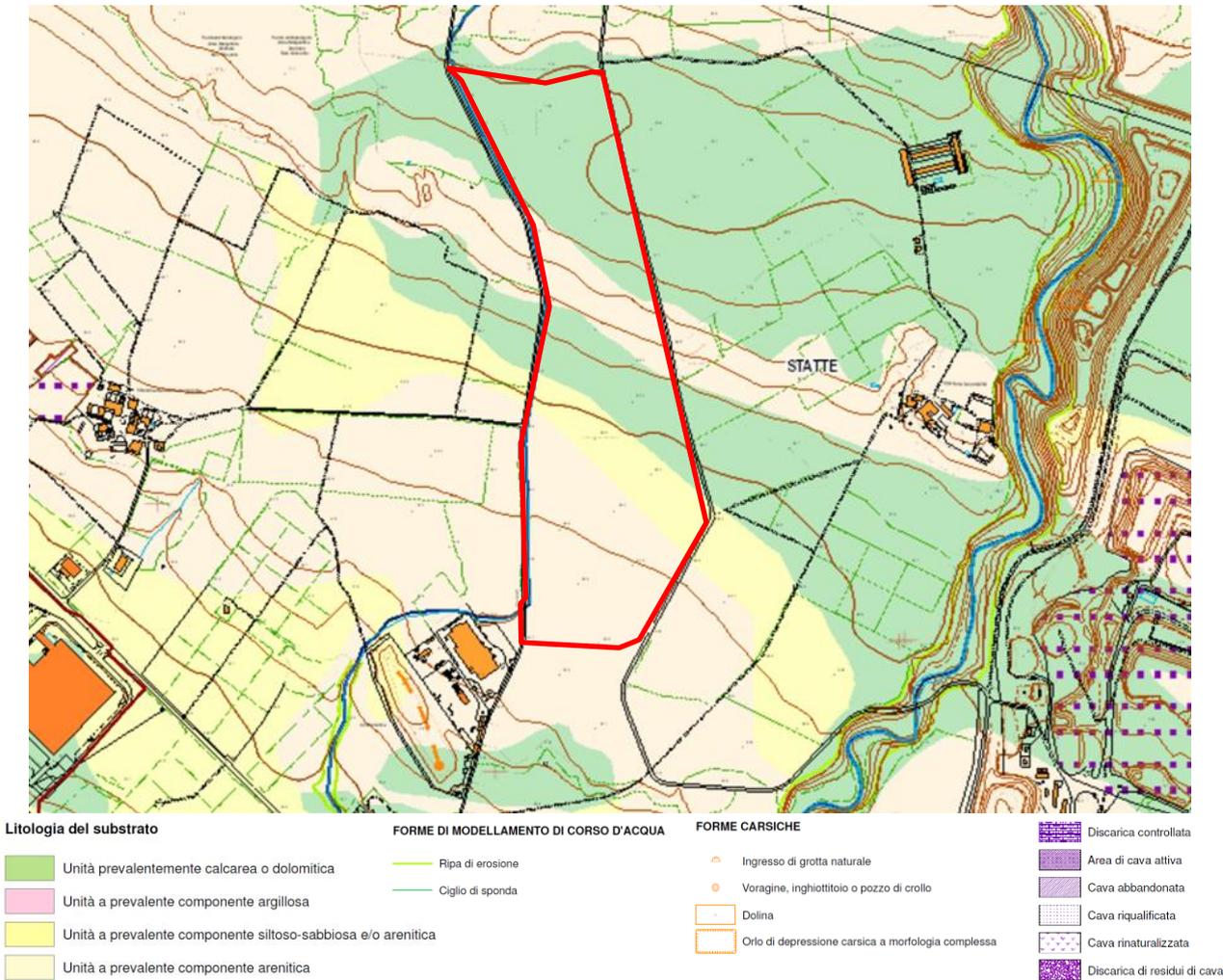


Figura 4.3 – Carta geomorfologica
(estratta da REGIONE PUGLIA Area politiche per l'ambiente, le reti e la qualità urbana Servizio Assetto del Territorio)

Nell'ambito dell'area esaminata, l'idrografia superficiale ha un modesto sviluppo a causa delle infiltrazioni delle acque nei terreni permeabili e del fenomeno carsico che si sviluppa nelle rocce carbonatiche.

In sintesi nell'area in esame i terreni affioranti si possono distinguere in (figura 4.4):

- Rocce permeabili per fessurazione e carsismo;
- Rocce permeabili per porosità di interstizi;
- Rocce poco permeabili o praticamente impermeabili.

Tale assetto idrogeologico è confermato dalle stratigrafie di pozzi perforati in settori prossimi all'area di studio.

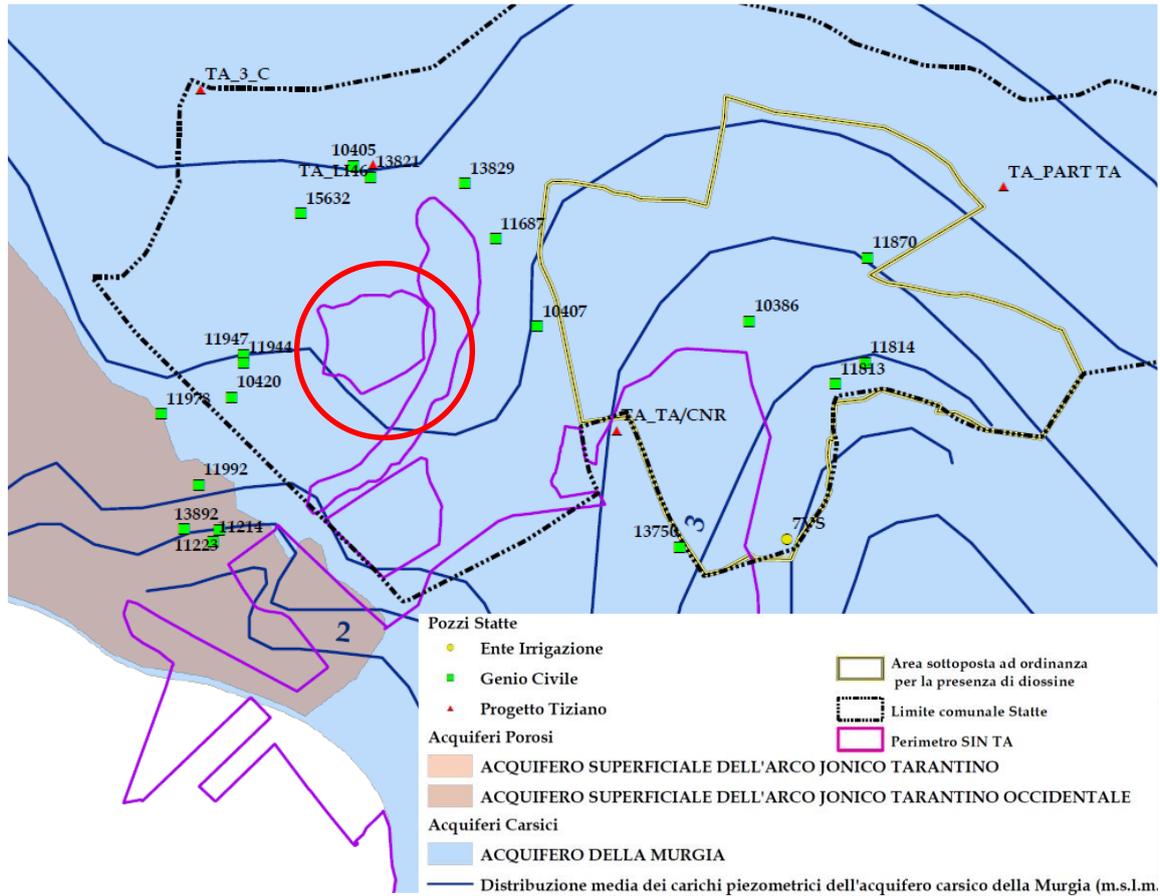


Figura 4.4 – Carta Idrogeologica
(estratta da CARATTERIZZAZIONE AREA VASTA AREE ESTERNE AL SIN DI TARANTO)

Il modello geologico preliminare del sottosuolo, definito sulla base del quadro geologico generale di riferimento e di dati reperiti in bibliografia, può essere definito come:

- Terreno di copertura, da piano calpestio sino a profondità mediamente intorno ai 20-30 cm;
- Calcareniti mediamente cementate: spessore medio 4,0 m;
- Calcarea: spessore > 100 m

Il livello di falda si posiziona ad una quota di circa 4 m, s.l.m..

Uso del suolo delle aree attraversate

Dalla consultazione della carta dei contesti territoriali del PUG, l'area interessata dall'intervento è dedicata a uliveti (trattasi di ulivi secolari, contesti rurali di valore ambientale e paesaggistico), circondata da seminativi semplici in aree non irrigue ed alcuni vigneti.

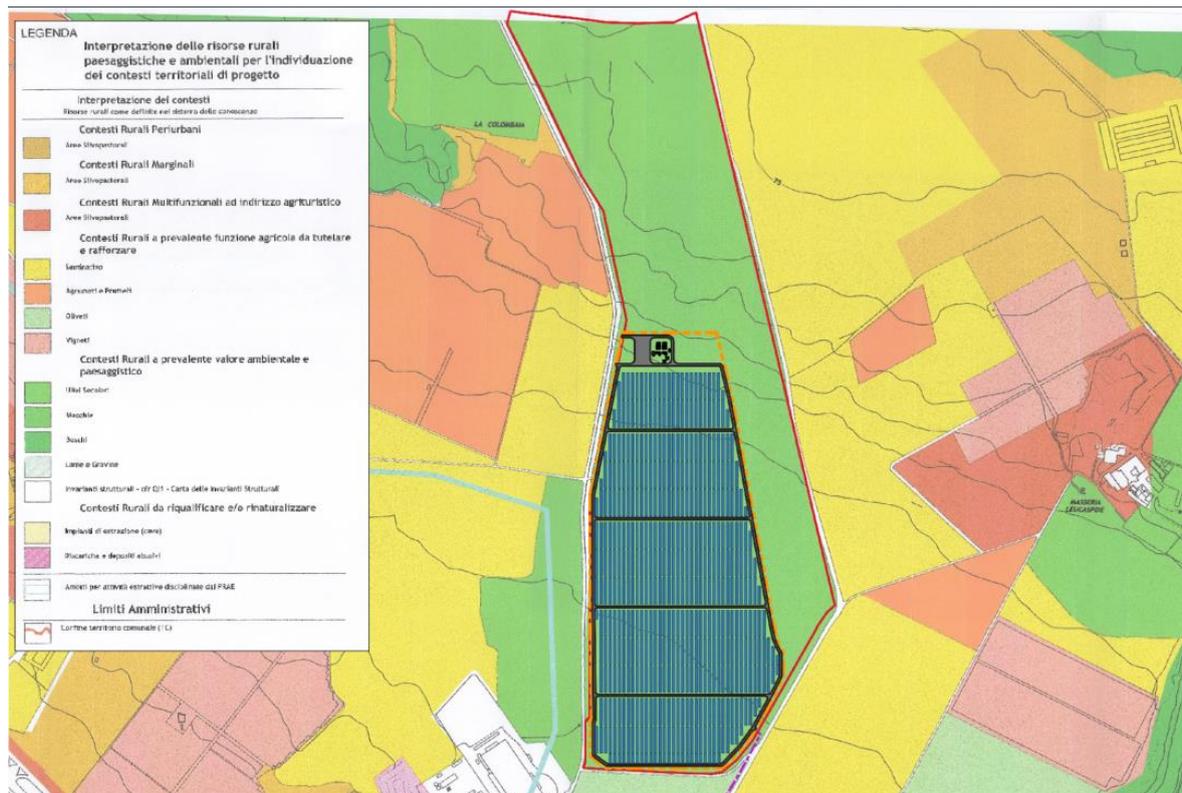


Figura 4.5 – PUG – QI 2.3 Carta dei contesti territoriali

Sorgenti di potenziale inquinamento

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata, sulla base della vigente normativa, un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante.

Quest'indicatore fa riferimento al D.lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV, che identifica come "potenzialmente contaminati" i siti in cui anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque è superiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione e come "contaminati" i siti che presentano superamento delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica. L'indicatore fornisce il numero e la superficie complessiva dei siti che seguono, o hanno seguito, un iter di bonifica secondo la procedura ordinaria, prevista dall'art. 242 del suddetto decreto.

In Puglia sono stati individuati quattro Siti di Interesse Nazionale da bonificare (SIN): Manfredonia, Brindisi, Taranto e Bari-Fibronit. Si tratta di siti che hanno grande rilevanza ambientale sia per le superfici interessate sia per le tipologie di contaminazione presenti. Con il DM 11 gennaio 2013, attuativo dell'art 36bis del D.L. 83/2012, sono stati trasferiti alle competenze regionali 18 dei 57 siti classificati come SIN che non soddisfano i requisiti previsti dallo stesso decreto ("insistenza, attuale o passata, di attività di raffinerie, di impianti chimici integrati o di acciaierie" e la "presenza di attività produttive ed estrattive di amianto"). I 4 SIN individuati nel territorio regionale pugliese sono rimasti di competenza del Ministero sussistendo le criticità ambientali già individuate con la L. 426/1998 (per i SIN di Manfredonia, Brindisi e Taranto) e con il DM 468/2001 (SIN Fibronit).

In particolare, l'area in esame, facente parte del comune di Statte, è prossima all'area industriale di Taranto, caratterizzata da grandi insediamenti produttivi (industria siderurgica - Ex ILVA, raffineria - AGIP – ENI R&M, industria cementiera - CEMENTIR, nonché alcune discariche e cave dismesse); ne deriva una potenziale alterazione dello stato ambientale del sito in oggetto, per effetti di trasporto dei contaminanti nel sottosuolo e nelle acque di falda, generati dalle acque meteoriche, nonché ricadute al suolo di sostanze presenti nei fumi industriali.

L'area in oggetto ricade nella perimetrazione dei SIN per i quali non è stato ancora presentato un piano di caratterizzazione, al giugno 2022.

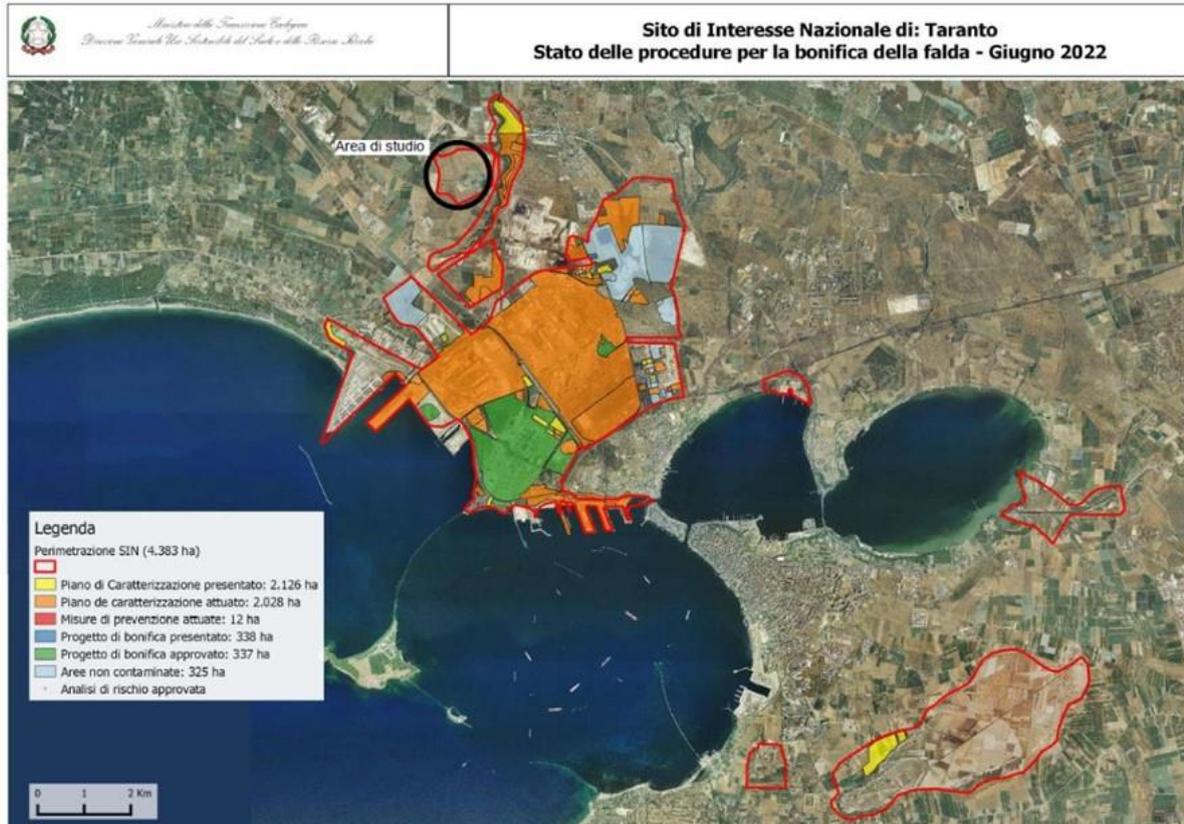


Figura 4.6 – Perimetrazione SIN Taranto (Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica – Giugno 2022)

Si riporta, di seguito, la perimetrazione delle aree idonee “ex-lege” a livello statale, ai sensi dell’art 20, comma 8, lettera b) e c-ter) del D.lgs. 199/2021, secondo cui le aree interessate dalle opere in progetto, ricadenti in zona SIN, sono da annoverarsi come idonee.

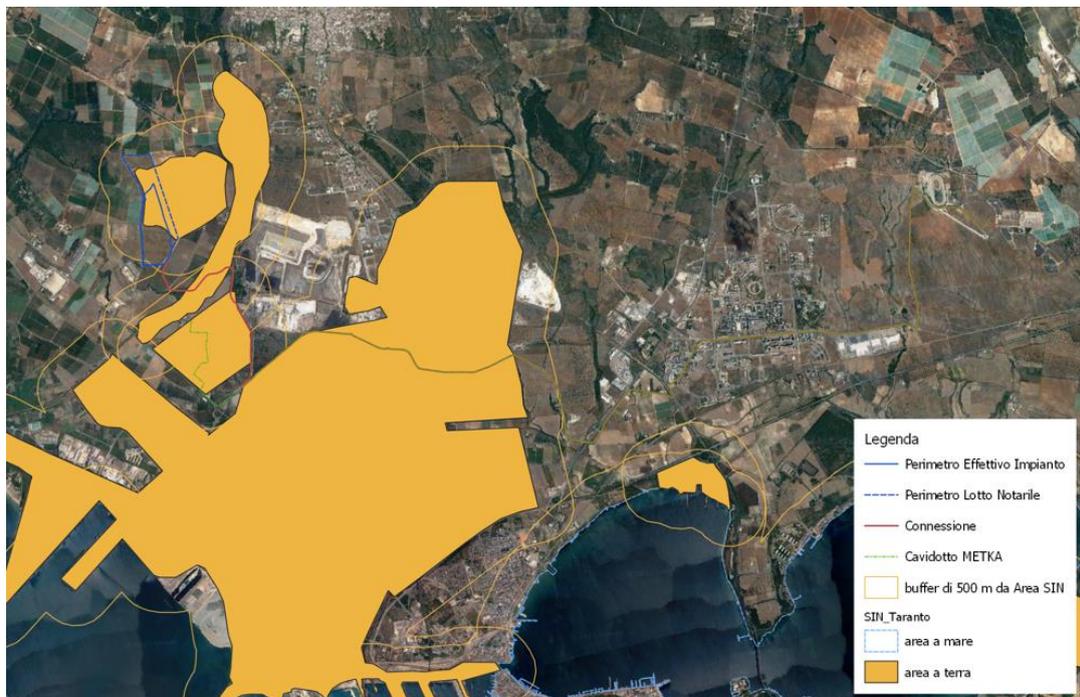


Figura 4.7 – Perimetrazione aree idonee secondo D.lgs. 199/2021

Propagazione della contaminazione

In relazione agli assetti sito-specifici e alle sorgenti di potenziale contaminazione precedentemente illustrati, è possibile ricondurre i meccanismi di propagazione della contaminazione alla dispersione dei contaminanti nella matrice solida per migrazione nel sottosuolo e alla ricaduta al suolo di sostanze contenute nei fumi industriali.

Potenziali bersagli

I potenziali bersagli della contaminazione sono:

- L'atmosfera, per generazione di polveri in seguito alla movimentazione di terreni contaminati; con essa, tutti gli operatori coinvolti nel suddetto processo;
- Le acque sotterranee nella porzione più superficiale, laddove gli scavi intercettino la falda superficiale.

5. PIANO D'INDAGINE ED UTILIZZO

Il piano di indagine identifica come obiettivi per le aree in esame interne alla perimetrazione SIN, con riferimento al D.M. 471/99 e riportandone una sintesi:

- Individuazione del livello del potenziale inquinamento nelle varie matrici ambientali;
- Individuazione delle vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti;
- Ricostruzione dell'assetto dell'area al fine di ottenere i parametri necessari a condurre l'analisi di rischio (Modello concettuale preliminare).

Al fine di perseguire gli obiettivi sono previsti:

- Rilievo plano-altimetrico dell'area su cui saranno svolte le indagini;
- Piano di campionamento del suolo e delle altre matrici coinvolte nel processo;
- Piano di analisi e metodiche analitiche per l'interpretazione e la restituzione dei risultati.

Per le aree esterne alla perimetrazione SIN, il D.P.R. 120/2017 prevede la redazione di un Piano di Utilizzo, nel quale sono definiti, in maniera analoga a quanto descritto precedentemente nel piano d'indagine:

- Rilievo plano-altimetrico dell'area su cui saranno svolte le indagini;
- Definizione dei punti per l'esecuzione di sondaggi geognostici;
- Piano di analisi e metodiche analitiche per l'interpretazione e la restituzione dei risultati.

Area SIN

Punti e tipologie di indagine

Nella zona d'impianto in oggetto ricadente in area SIN, ai sensi dell'art. 34 del D.L. 133/2014, comma 8, lett a) "è analizzato un numero significativo di campioni di suolo e sottosuolo insaturo prelevati da stazioni di misura rappresentative dell'estensione dell'opera e del quadro ambientale conoscitivo. I punti di campionamento e analisi devono interessare per ogni stazione il campione di suolo superficiale, puntuale, il campione medio rappresentativo del primo metro di profondità, il campione puntuale del fondo scavo, nonché eventuali livelli di terreno che presentino evidenza organolettica di contaminazione. Il piano di dettaglio della caratterizzazione, comprensivo della lista degli analiti da ricercare è concordato con l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente territorialmente competente che si pronuncia entro il termine perentorio di trenta giorni dalla richiesta del proponente, eventualmente stabilendo particolari prescrizioni in relazione alla specificità del sito e dell'intervento. Il proponente, trenta giorni prima dell'avvio dei lavori, trasmette agli Enti interessati il Piano di caratterizzazione definitivo, comprensivo del piano operativo degli interventi previsti e di un dettagliato cronoprogramma con l'indicazione della data di inizio dei lavori"

In mancanza di indicazioni nella normativa di riferimento D.lgs. 152/06 in merito alla numerosità dei sondaggi da effettuarsi in zona SIN per l'analisi della matrice suolo, è possibile fare riferimento a quanto espresso dal D.M. 471/99, allegato 2:

DIMENSIONI DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Fino a 10.000 mq	Almeno 5
Da 10.000 a 50.000 mq	Da 5 a 15
Da 50.000 a 250.000 mq	Da 15 a 60
Da 250.000 a 500.000 mq	Da 60 a 120
Oltre 500.000 mq	Almeno 2 ogni 10.000 mq

Acque sotterranee

In area SIN, oltre che per la matrice suolo, è necessario effettuare la caratterizzazione della matrice acqua. Pertanto, in relazione alla necessità d'installazione di un definito numero di piezometri nell'area in esame, si riporta quanto presente nel D.M. 471/99, allegato 2: "Particolare attenzione deve essere posta a definire i punti di prelievo sulla base della caratterizzazione idrogeologica dell'area e del modello concettuale del sito e delle caratteristiche dell'acquifero che si intende campionare (ad esempio superficie piezometrica, permeabilità, direzione prevalente del flusso) in modo da poter caratterizzare univocamente l'influenza del sito sulle caratteristiche complessive degli acquiferi in esame e la mobilità degli inquinanti nelle acque sotterranee per la profondità rilevanti. Almeno 1 dei piezometri per ciascun acquifero considerato deve essere installato immediatamente a monte del sito (in senso idrogeologico) in modo da costituire il valore di riferimento delle acque sotterranee in "ingresso" all'area oggetto di indagine ed almeno 1 per ciascun acquifero considerato deve essere localizzato immediatamente a valle del sito, in modo da verificare le caratteristiche delle acque di falda in "uscita" dal sito".

I piezometri dovranno essere realizzati a carotaggio continuo ed essere costituiti da materiali compatibili con gli inquinanti presenti nel sito, devono avere filtri di apertura adeguata in corrispondenza degli acquiferi da campionare e della relativa granulometria; si forniscono le seguenti linee guida per l'installazione dei piezometri:

area minore o uguale a 50.000 m² = almeno 4

area compresa tra 50.000 e 100.000 m² = almeno 6

area compresa tra 100.000 e 250.000 m² = almeno 8

area maggiore di 250.000 m² = almeno 1 ogni 25.000 m²

La profondità dei piezometri dovrà comunque interessare almeno la base del primo acquifero individuato e comunque profondità non inferiori a due terzi dello spessore dell'acquifero stesso. Eventuali falde sospese dovranno essere considerate individualmente, al fine di una completa ricostruzione idrogeologica dell'area.

Il numero e l'ubicazione dei piezometri potranno essere integrati sulla base dei risultati delle analisi chimico-fisiche e della definizione dei focolai di contaminazione, in modo da controllare nel tempo l'effetto dei singoli focolai su tutti gli acquiferi potenzialmente interessati dai fenomeni di contaminazione.

Atmosfera del suolo

Il prelievo dei gas interstiziali, finalizzato alla valutazione del contenuto in suolo, sottosuolo o acque sotterranee di sostanze volatili, è definito sulla base della possibile localizzazione di tali sostanze. Questo tipo di analisi può essere di ausilio nella definizione preliminare di aree ad elevata concentrazione di sostanze volatili, da sottoporre successivamente ad indagini dirette di suolo, sottosuolo e acque sotterranee.

Area non SIN

Punti e tipologie di indagine

Ai sensi di quanto previsto all'allegato 2 del DPR 120/2017 "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo". I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente"

DIMENSIONI DELL'AREA	PUNTI DI PRELIEVO
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra 2.500 e 10.000 mq	3+1 ogni 2.500 mq
Oltre i 10.000 mq	7+1 ogni 5.000 mq

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo quelli riportati in tabella:

CAMPIONE	ZONA
Campione 1	Da 0 a 1 metro dal piano campagna
Campione 2	Nella zona di fondo scavo
Campione 3	Nella zona intermedia tra i due

Prelievo dei campioni per le caratterizzazioni ambientali

Per l'attuazione delle procedure di analisi saranno rispettate le seguenti prescrizioni, recepite dal D.M. 471/99 e dal D.lgs. 152/2006:

- Esecuzione delle analisi nel più breve tempo possibile dal momento di prelievo;
- Rintracciabilità dei campioni prelevati ed inviati presso il laboratorio (etichettatura), utilizzo di contenitore idoneo ed inoltro con le note di prelevamento;
- Prelievo di campione apposito per analisi granulometriche, stabilizzato secondo metodiche IRSA-CNR, quaderno 64/1985;
- Successivamente al prelievo, durante il trasporto ed in attesa delle analisi, i campioni saranno tenuti al buio alla temperatura di 4 °C.

Le attività analitiche verranno eseguite da laboratori pubblici o privati che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità. Le metodiche analitiche applicate dovranno essere concordate fra le parti prima dell'inizio dei lavori, in fase di approvazione del piano di indagine proposto. Nel rispetto del D.lgs. 152/2006, "Ai fini di ottenere l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro. Le analisi chimiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite."

Per i punti oggetto di indagine ricadenti nell'area SIN, analogamente ai punti ad essa esterni, le concentrazioni limite accettabili di riferimento saranno quelle riportate in Tabella 1 e 2, Allegato 5 al titolo V della parte IV del D. Lgs. 152/06. Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie in linea con le indicazioni del D.lgs. 152/2006, ed in particolare con i limiti di cui alle colonne A e B come riportato in tabella:

Parametro	U.M.	A - siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B - siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
Arsenico	mg/kg	20	50
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000

Rame	mg/kg	120	600
Zinco	mg/kg	150	1500
Mercurio	mg/kg	1	5
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750
Cromo totale	mg/kg	150	800
Cromo VI	mg/kg	2	15
Amianto	mg/kg	1000	1000
BTEX	mg/kg	-	-
IPA	mg/kg	-	-

	Parametro	U.M.	A - siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B - siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
BTEX	Benzene	mg/kg	0.1	2
	Etilbenzene	mg/kg	0.5	50
	Stirene	mg/kg	0.5	50
	Toluene	mg/kg	0.5	50
	Xilene	mg/kg	0.5	50
	Sommatoria organici aromatici	mg/kg	1	100
	Benzo(a)antracene	mg/kg	0.5	10
	Benzo (a)pirene	mg/kg	0.1	10
	Benzo (b)fluorantene	mg/kg	0.5	10
	Benzo (k)fluorantene	mg/kg	0.5	10
	Benzo (g,h,i) perilene	mg/kg	0.1	10
Crisene	mg/kg	5	50	

	Parametro	U.M.	A - siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B - siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
IPA	Dibenzo (a,e) pirene	mg/kg	0.1	2
	Dibenzo (a,l) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo (a,i) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo (a,h) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo (a,h) antracene	mg/kg	0.5	50
	Indenopirene	mg/kg	1	100
	Pirene	mg/kg	0.5	10
	Sommatoria policiclici	mg/kg	0.1	10

Saranno definite, in sede di approvazione del piano di caratterizzazione, le modalità di valutazione dei risultati ottenuti, stabilendone i limiti entro i quali sia accettabile la deviazione tra i dati di analisi per il progetto e le analisi di validazione.

6. INTERPRETAZIONE DEI DATI ED ELABORAZIONE DEI RISULTATI

Al termine delle attività di analisi, i risultati saranno presentati in una relazione tecnica, comprendente i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard. Saranno realizzate:

- Carte geologiche, strutturali ed idrogeologiche;
- Carte di rilievo piano-altimetrico delle indagini e dei punti di campionamento;
- Carte piezometriche, comprensive di direzioni di flusso e punti di misura;
- Carte di rappresentazione dei contaminanti, comprensive di curve di isocontaminazione, da utilizzarsi per le acque sotterranee e per il terreno, laddove l'omogeneità dello stesso lo consenta.

In caso di superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) in funzione della destinazione d'uso, sarà necessario identificare i livelli di contaminazione residua accettabili (CSR), mediante Analisi di rischio, al fine di individuare i limiti sui quali definire eventuali interventi di bonifica e/o messa in sicurezza.

