

Comuni di Serracapriola, Torremaggiore
Provincia di Foggia, Regione Puglia

ARNG SOLAR VIII S.R.L.



Sede legale: Viale Giorgio Ribotta 21

ROMA (RM), 00144

PEC: arngsolar8@pec.it

Impianto Agrivoltaico "SERRACAPRIOLA 51.5"

SERRA51.5_27 – RELAZIONE COMPATIBILITA' AL PIANO TUTELA ACQUE (PTA)

| IL TECNICO | IL PROPONENTE |
|--|--|
| <p>GEOLOGO</p> <p>Francesco CALDARONE Ordine Geologi della Regione Puglia - n. 507 geol.caldarone@gmail.com</p>  | <p><u>ARNG SOLAR VIII S.R.L.</u> Sede legale: Viale Giorgio Ribotta 21 ROMA (RM), 00144 P. IVA 02355840683 PEC: arngsolar8@pec.it</p> |
| <p>RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL</p> <p>Cosimo TOTARO Ordine Ingegneri della Provincia di Brindisi - n. 1718 elettrico@bellfixplus.it</p>  | |

FEBBRAIO 2024

Indice

| | Pag. |
|--|------|
| 1. Premessa..... | 2 |
| 2. Collocazione geografica dell'area | 2 |
| 3. Inquadramento geomorfologico | 7 |
| 4. Inquadramento geologico e strutturale..... | 9 |
| 4.1 Argille di Montesecco Q ^c P ² | 10 |
| 4.2 Sabbie di Serracapriola Q ^c | 10 |
| 4.3 Conglomerati di Campomarino qQ..... | 11 |
| 4.4 Alluvioni terrazzate fl ² e fl ³ | 11 |
| 4.5 Coperture fluvio-lacustri fl ¹ | 11 |
| 5. Inquadramento idrogeologico..... | 14 |
| 6. Compatibilità con il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia..... | 17 |
| 6.1 Premessa..... | 17 |
| 6.2 Corpi idrici superficiali..... | 17 |
| 6.3 Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei..... | 19 |
| 6.4 Vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei | 25 |
| 6.5 Valutazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei..... | 28 |
| 6.6 Pressioni sullo stato qualitativo e quantitativo | 31 |
| 6.7 Valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali | 32 |
| 6.8 Rete di monitoraggio quantitativo..... | 34 |
| 6.9 Acque sotterranee: aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano | 35 |
| 6.10 Aree di vincolo degli acquiferi..... | 38 |
| 6.11 Zone di protezione speciale idrogeologica | 41 |
| 6.12 Aree sensibili..... | 42 |
| 6.13 Aree protette | 42 |
| 7. Conclusioni | 43 |

1. Premessa

La società proponente ARNG SOLAR VIII S.R.L. con sede legale in Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Roma (RM) - C.F e P.IVA: 02355840683 - PEC: arngsolar8@pec.it, ha affidato allo scrivente l'incarico per la redazione di una Relazione di Compatibilità al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA) relativa al progetto di installazione di un impianto denominato "*Impianto Agrivoltaico Serracapriola 51.5*" della potenza di 64.532,16 kWp, in agro di Serracapriola e Torremaggiore nella Provincia di Foggia, realizzato con moduli fotovoltaici con celle TOPCon, aventi una potenza di picco di 720Wp, anche le opere di connessione attraversano i medesimi comuni.

La Società Proponente intende realizzare un impianto "agrivoltaico" nei Comuni di Serracapriola e Torremaggiore (FG), ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario e adottare anche soluzioni volte a preservare la continuità delle attività agricola e pastorale sul sito di installazione.

La vendita dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico sarà regolata da criteri di "market parity", ossia avrà gli stessi costi, se non più bassi, dell'energia prodotta dalle fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone).

Lo studio ha per obiettivo quello di evidenziare le eventuali interferenze con i corpi idrici censiti all'interno del Piano e la compatibilità delle opere di progetto con le norme regolate dal medesimo Piano.

Si forniscono, inoltre, le componenti litostratigrafiche e idrogeologiche che caratterizzano il sito stesso e l'area in cui esso ricade.

2. Collocazione geografica dell'area

L'impianto agrivoltaico ricopre una superficie di circa 80,95 ettari; il campo agrivoltaico risulta accessibile dalla viabilità locale, costituita da strade provinciali e comunali.

I siti ricadono nel territorio comunale di Serracapriola (area nord) e Torremaggiore (area sud), in direzione Est rispetto al centro abitato (Serracapriola), in una zona occupata da terreni agricoli.

Il sito su cui sorgerà l'impianto è individuato alle coordinate geografiche:

Area Nord

Latitudine Nord: 41°47'47.79"

Longitudine Est: 15°11'51.90"

con quote altimetriche comprese tra 37 e 133 m s.l.m.

Essa ricade sul Foglio 155 della Carta d'Italia I.G.M. scala 1:25.000, Tav. III N.E. "Serracapriola" e II N.O. "Castello di Dragonara".

Area Sud

Latitudine Nord: 41°45'5.72"

Longitudine Est: 15° 7'21.62"

con quote altimetriche comprese tra 166 e 212 m s.l.m.

Essa ricade sul Foglio 155 della Carta d'Italia I.G.M. scala 1:25.000, Tav. III N.E. "Serracapriola" e III S.E. "Castello di Dragonara".

L'impianto FV sarà realizzato su terreni identificati catastalmente nel Comune di Serracapriola al foglio 40 p.lle 9-10-22-112-113-114-116-125-246-284-288-293-334-335-336-379-382-383-384-385, al foglio 38 p.lle 51-66-131-132-133-156-157-158-159 e al foglio 61 p.lle 6-8-15-30-36-52-54-55.

Nel Comune di Torremaggiore al foglio 1 p.lle 77-92-130-132-133-134-135-136.

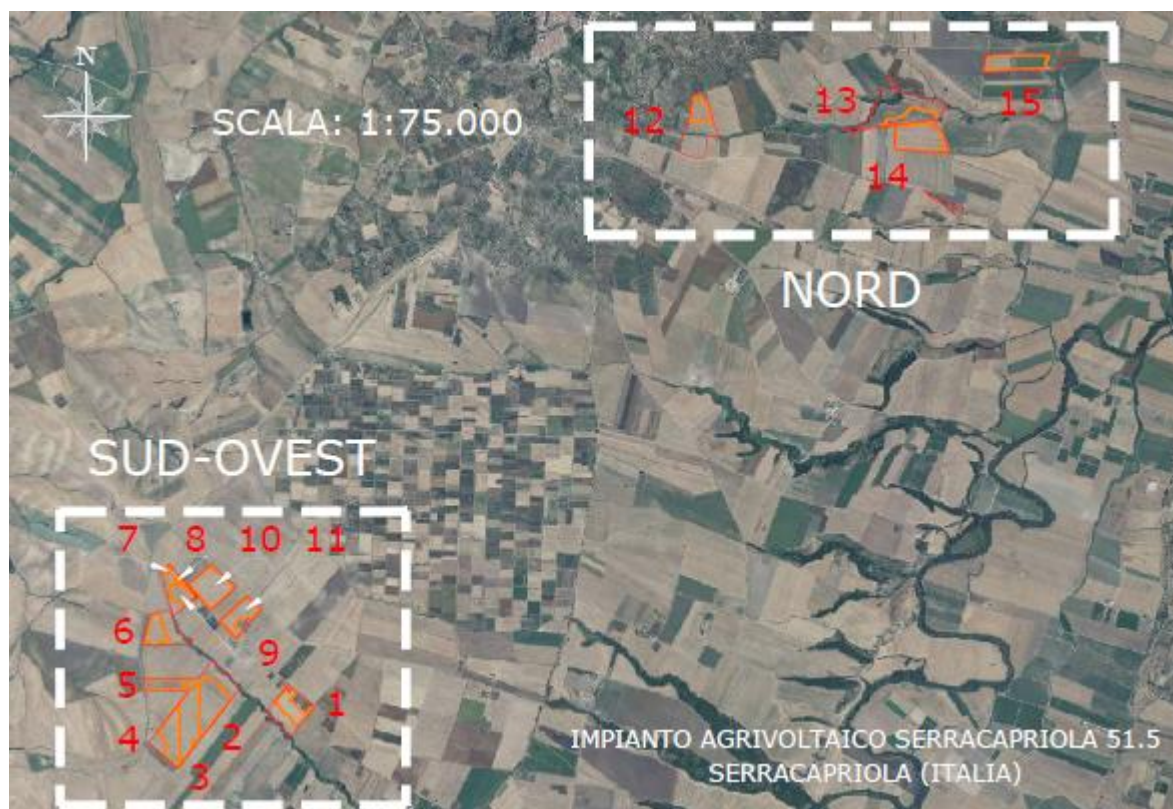


Fig. 1 - Ortofoto con ubicazione delle aree di impianto

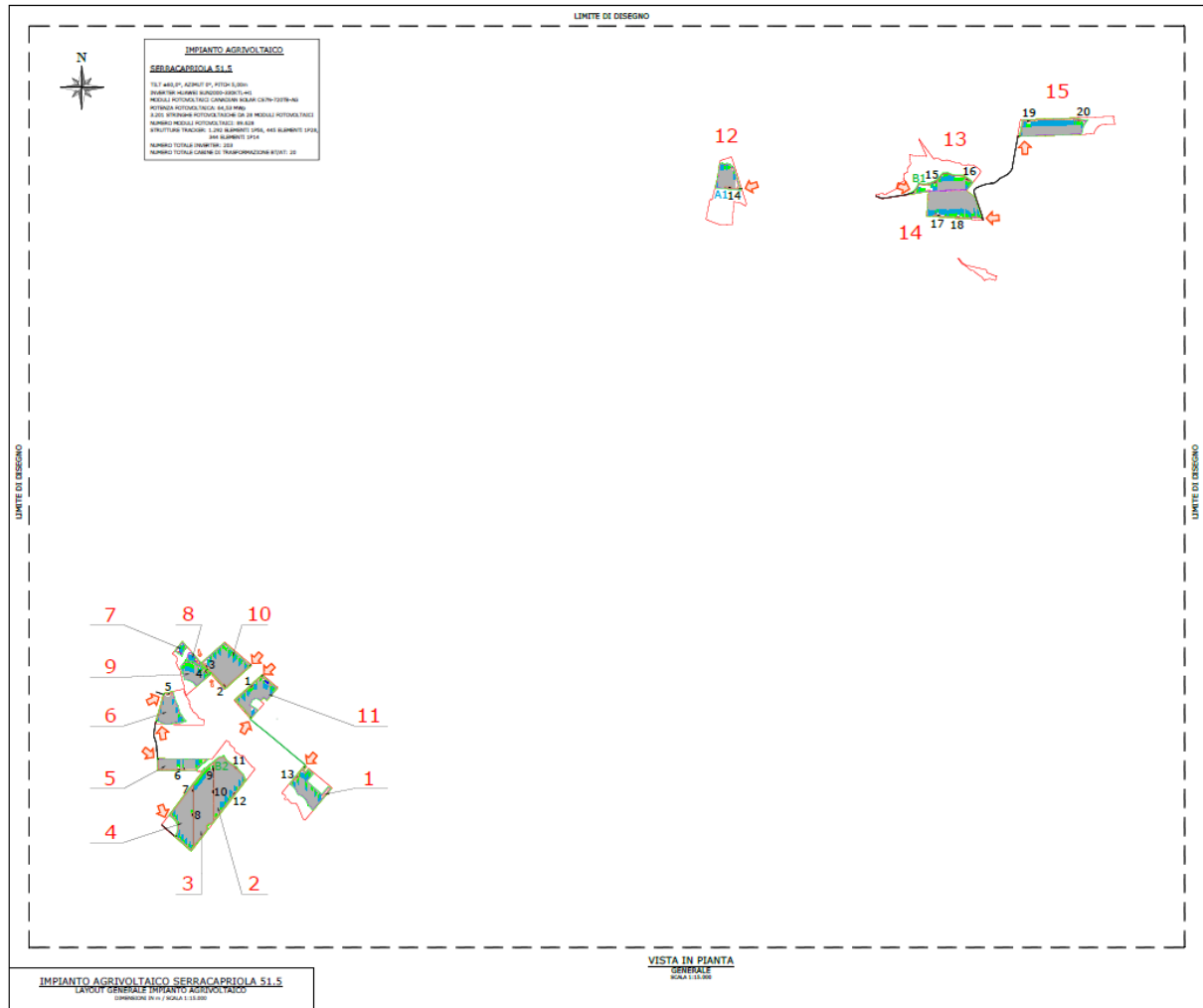
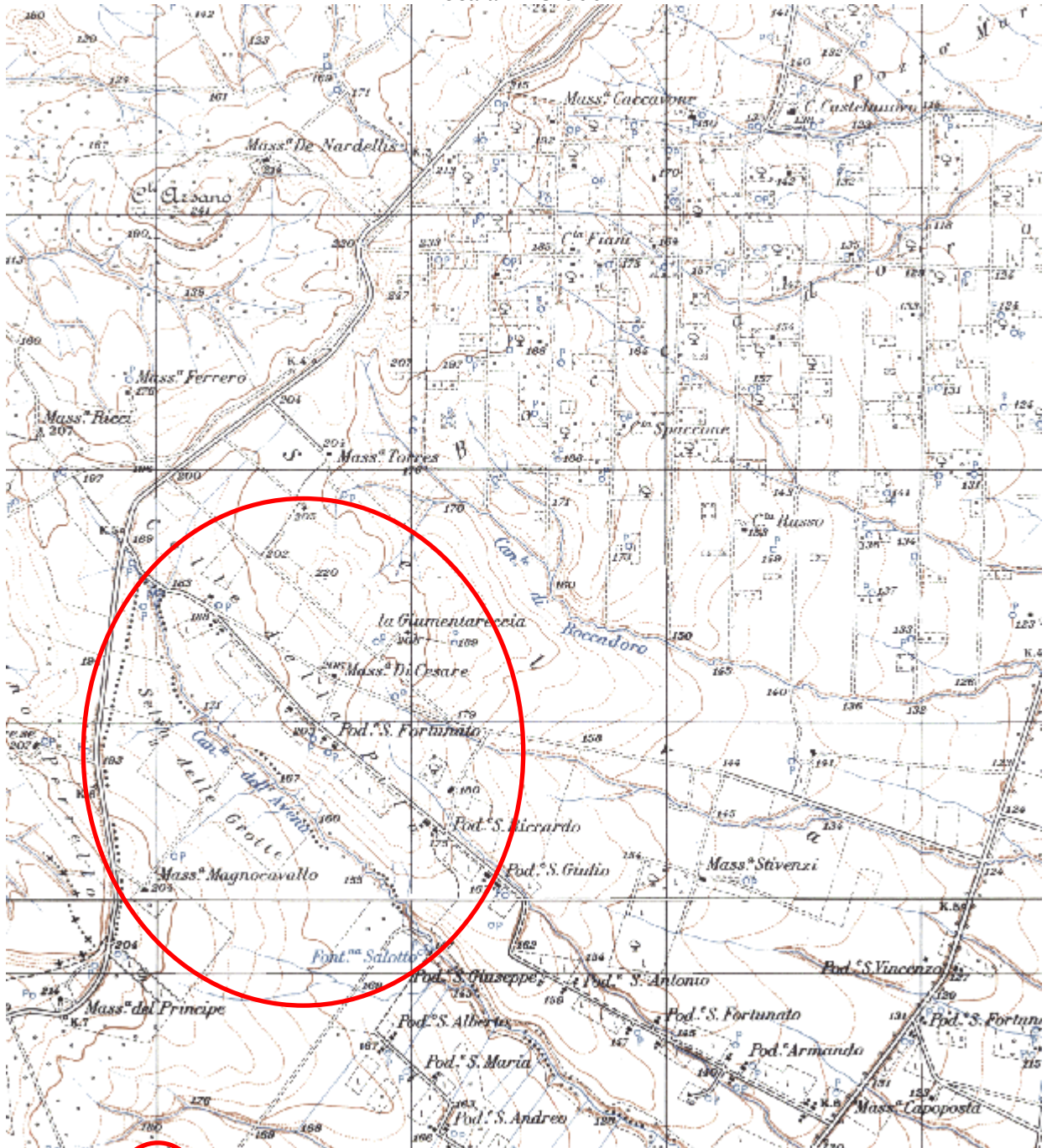


Fig. 2 - Layout di impianto

FIG. 3 - COROGRAFIA

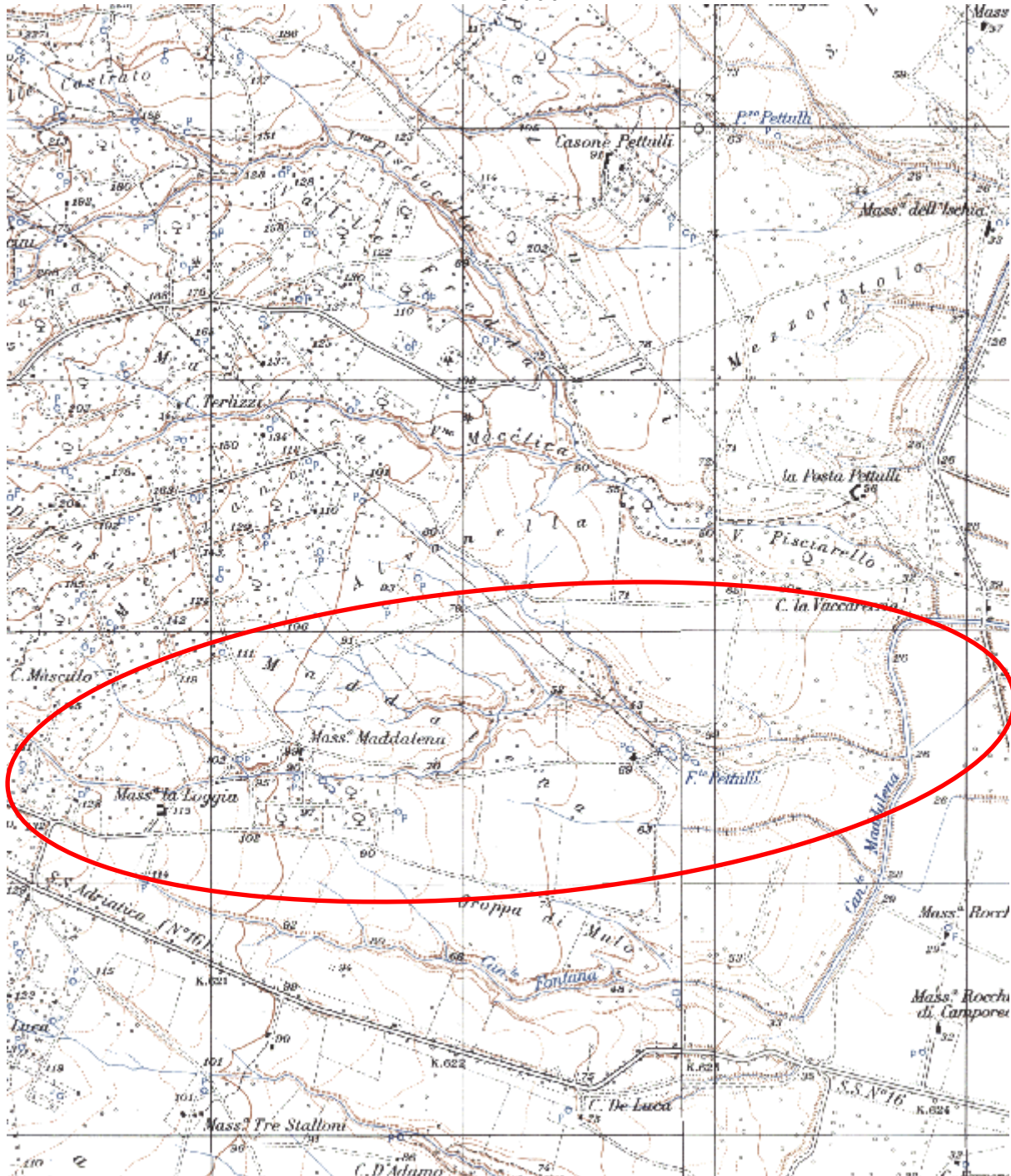
Estratto del foglio 155 - Tavv. "Serracapriola" e "Castello di Dragonara" - Carta d'Italia I.G.M. - scala 1:25.000



UBICAZIONE DELL'AREA SUD

FIG. 4 - COROGRAFIA

Estratto del foglio 155 - Tavv. "Serracapriola" e "Coppa di Rose" - Carta d'Italia I.G.M. - scala 1:25.000



UBICAZIONE DELL'AREA NORD

3. Inquadramento geomorfologico¹

Il sito oggetto di studio è posto al margine nord-occidentale del Tavoliere di Puglia, al confine con un pianalto, allungato secondo la direttrice SSW-NNE, il cui punto sommitale coincide con il comune di Serracapriola, a quota orientativa 270 m s.l.m. Detto pianalto è delimitato lateralmente dal Torrente Saccione a Ovest ed il Fiume Fortore ad Est.

Il Tavoliere di Puglia è situato nella parte settentrionale della Regione pugliese e costituisce la più estesa pianura dell'Italia meridionale; si sviluppa in direzione NW-SE ed è compreso tra il F. Fortore a nord, i Monti della Daunia ad ovest, il Gargano e il mare Adriatico ad est, e il F. Ofanto a sud.

Il Tavoliere è l'unica area della Puglia ad essere dotata di una rete idrografica ben definita, costituita da corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio che incidono i depositi quaternari. Morfologicamente il Tavoliere è una pianura lievemente ondulata caratterizzata da vaste spianate che digradano debolmente verso mare a partire dalle quote più alte del margine appenninico.

L'idrografia superficiale dell'intero territorio, è collegata ai due fiumi principali, il Fortore e l'Ofanto, che scorrono alle due estremità del Tavoliere e nascono dall'Appennino, sfociando entrambi nel Mare Adriatico; gli altri corsi d'acqua maggiori, il Candelaro, il Cervaro ed il Carapelle, scendono pure dall'Appennino e attraversano il Tavoliere, ma con regimi tipicamente torrentizi e deflussi stagionali; sono caratterizzati da alvei poco profondi e generalmente regolarizzati con opere di regimazione.

È possibile distinguere da ovest verso est ben cinque distretti morfologici (Bonzi, 1983):

un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale. La prima zona, che borda il margine orientale appenninico, è rappresentata da rilievi collinari, posti a 300-400 m di quota. I ripiani corrispondono a terrazzi marini, che digradano verso l'Adriatico e sono, a luoghi, delimitati verso est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe di abrasione. La piana alluvionale si estende con continuità dalla zona dei terrazzi più antichi fino alla piana costiera che corrisponde, per gran parte, ad antiche aree lagunari (Lago di Salpi e Lago Salso) successivamente colmate per fatti naturali ed antropici.

Nell'area si individuano tre regioni a carattere morfologico differente: l'Appennino, il Gargano e il Tavoliere.

La piana del Tavoliere corrisponde a una superficie strutturale allungata in direzione NW-SE, leggermente inclinata verso l'attuale linea di costa, incisa da torrenti e canali allineati in direzione E-O.

In relazione ai sedimenti affioranti -in quest'area si possono distinguere forme di modellamento diverso procedendo da ovest verso est (Boenzi, 1983): un'area collinare, una zona a ripiani, una vasta piana alluvionale antica, una piana costiera ed una zona litorale.

¹ DPP_Nota di aggiornamento – Allegato_Relazione Geologica Preliminare – PUG Foggia. Marzo 2019.

I ripiani corrispondono a terrazzi marini che digradano verso l'Adriatico e sono delimitati ad est da poco elevate scarpate, corrispondenti a ripe di abrasione, che specialmente nella parte meridionale del Tavoliere risultano più erosi tanto da essere completamente circondati da depositi alluvionali. Questi ultimi, si raccordano più ad est con i sedimenti della piana costiera, sede in un passato storico di ambiente palustre di laguna, successivamente bonificato.

La faglia che corre lungo il T. Candelaro separa nettamente dalle basse pianure del Tavoliere di Foggia il massiccio Promontorio Garganico, che viene così a formare una caratteristica unità orografica, geologica, idrografica e morfologica.

Il territorio comunale di Foggia è caratterizzato morfologicamente da una piana alluvionale leggermente pendente verso il golfo di Manfredonia.

Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza vasti bacini ma con linee di impluvio a basso grado di gerarchizzazione che si generano dai rilievi di origine appenninica. I profili delle sezioni trasversali di queste incisioni sono piuttosto profondi.

Si tratta di corsi d'acqua a carattere torrentizio, con portate minime per la maggior parte dei giorni dell'anno, ma che in occasione di eventi piovosi di una determinata entità e durata sono in grado di convogliare notevoli quantità d'acqua e di trasporto solido.

Il sito oggetto del presente studio risulta diviso in:

Area Nord

con quote altimetriche comprese tra 37 e 133 m s.l.m. e con una digradazione verso E-SE e pendenze che non superano il 10 % ca.

Area Sud

con quote altimetriche comprese tra 166 e 212 m s.l.m. ed andamento morfologico sub-pianeggiante, con pendenze massime del 5 % ca.

4. Inquadramento geologico e strutturale

In cartografia ufficiale - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (Fig.5) - l'area di studio ricade nel Foglio 155 "San Severo", ricadente come anticipato nel "Tavoliere di Puglia", una vasta zona pianeggiante delimitata a sud-est dall'altopiano murgiano, a sud-ovest dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno e a nord dal promontorio del Gargano.

Da un punto di vista geologico il Tavoliere di Puglia coincide con la parte settentrionale della Fossa bradanica (MIGLIORINI, 1937), un bacino di sedimentazione di età plio-pleistocenica situato tra il margine esterno della Catena sud-appenninica e l'Avampaese apulo-garganico. La Fossa Bradanica si estende per circa 200 km in direzione NO-SE dal Fiume Fortore fino al Golfo di Taranto con un'ampiezza che varia da 15-20 km a nord dell'Ofanto fino a 50-60 km in prossimità della costa ionica. Verso nord, all'altezza del Fiume Fortore, il bacino bradanico si raccorda all'Avanfossa padano-adriatica, mentre verso sud prosegue nel Golfo di Taranto. Come è noto, le avanfosse sono dei bacini di sedimentazione che si formano tra il fronte di una catena in sollevamento e il settore di avampaese non ancora coinvolto dall'orogenesi. La loro origine è da porre in relazione alla subsidenza flessurale delle aree di avampaese dovuto ad un progressivo processo di arretramento della cerniera della subduzione e al carico litostatico della catena. In questo contesto geodinamico settori crostali, in cui era presente una sedimentazione di mare sottile o continentale, sono interessati da una rapida sedimentazione clastica sottomarina con depositi provenienti in massima parte dalle aree di catena in via di sollevamento. Il Bacino bradanico, in particolare, si inizia a delineare nel Pliocene inferiore e deve la sua formazione alla subduzione verso ovest della litosfera adriatica (MALINVERNO & RYA N, 1986; ROYDEN et alii, 1987; PATACCA & SCANDONE, 1989; DOGLIONI, 1991) un processo già attivo a partire dal Miocene inferiore. Durante il processo di flessurazione l'avampaese apulo subisce un'intensa fratturazione con la formazione di una struttura ad horst e graben. Come conseguenza di ciò si ha l'ingressione marina e un progressivo approfondimento del bacino. Tale approfondimento è guidato dalla retroflessione della litosfera adriatica e dal carico litostatico della catena appenninica il cui fronte progressivamente si sposta verso est sovrapponendosi agli stessi depositi di avanfossa.

A partire dal Pleistocene medio, l'arretramento della litosfera rallenta a causa della resistenza a subdurre della spessa litosfera continentale adriatica (DOGLIONI, 1991). Inizia una fase di sollevamento regionale e di regressione marina testimoniata dalla presenza di un trend regressivo nei sedimenti bradanici. Con il colmamento del bacino si ha l'emersione dell'intera area che da quel momento in poi non subisce movimenti significativi.

Per meglio comprendere le caratteristiche stratigrafiche e strutturali dell'area ricadente nel Foglio 155 "San Severo" e l'evoluzione geologica dell'area si ritiene opportuno fornire un quadro regionale delle unità affioranti e di quelle presenti nel sottosuolo. È bene sottolineare che queste ultime rivestono una notevole importanza per la comprensione dell'evoluzione geologica dell'area; la gran parte della successione bradanica, infatti, non affiora, ma è stata

ampiamente investigata attraverso studi geofisici, profili sismici a riflessione e perforazioni per ricerche di idrocarburi e risorse idriche (JABOLI & ROGER, 1954).

Sulla base dei dati di superficie e di sottosuolo è possibile distinguere nell'area dei fogli interessati due unità stratigrafiche che rivestono anche una notevole importanza dal punto di vista paleogeografico:

- la piattaforma apulo-garganica appartenente al dominio strutturale di avampaese, costituita da una successione sedimentaria la cui età accertata va dal Permiano fino al Miocene;
- la successione di riempimento della Fossa Bradanica appartenente al dominio strutturale di avanfossa, la cui età, nell'area del Foglio, va dal Pliocene medio al Pleistocene medio.

L'area in questione è caratterizzata dalla presenza di depositi recenti che vanno dal Pleistocene medio all'Olocene.

All'interno del foglio interessato, nell'intorno del sito, si evidenzia una serie di formazioni stratigrafiche, così deposte²:

4.1 Argille di Montesecco Q^{cP}²

Si tratta di argille marnose e silto-sabbiose di colore grigio-azzurro, con abbondante macrofauna, con prevalenza di lamellibranchi e gasteropodi, e/o microfauna. Superficialmente possono presentarsi di colore giallastro per alterazione meteorica, con patine siltose e rare intercalazioni sabbiose che diventano più frequenti alla sommità della formazione, passando gradualmente alle sovrastanti Sabbie di Serracapriola.

Lo spessore complessivo di tale formazione è difficilmente valutabile in quanto il letto non è affiorante e per la rara presenza di un tetto netto: comunque da dati di perforazione profonda è possibile stimare la potenza complessiva dell'ordine di 500 m nell'area tra Serracapriola e San Paolo di Civitate.

Il periodo di sedimentazione è Pliocene-Pleistocene Inf.

4.2 Sabbie di Serracapriola Q^c

Arenarie quarzose giallastre, spesso grossolane, con stratificazione mal definita, con frequenti lenti di breccie e conglomerati ricchi di elementi calcarei e lenti di argille più o meno sabbiose grigio-biancastre.

Il limite inferiore è trasgressivo direttamente sulle formazioni mesozoiche, tra cui la Formazione di Monte S. Angelo.

Il periodo di sedimentazione è il Pliocene Sup.

² Note Illustrative della Carta Geologica D'Italia alla scala 1:100.000 – Foglio 155 "San Severo" – G. Cremonini, C. Elmi, R. Selli *et alii*.

4.3 Conglomerati di Campomarino qQ

Costituiti da lenti e letti di ghiaie, più o meno cementate, talvolta con livelli di conglomerati compatti. A luoghi presenti sabbie a stratificazione incrociata ed intercalazioni di argille verdastre.

La natura litologica dei costituenti è molto varia, trattandosi di materiale proveniente dalle formazioni appenniniche: prevalgono ciottoli di calcari marnosi, di arenarie e, localmente, di cristallino.

Il passaggio alle sottostanti sabbie di Serracapriola è concordante o, al più, con lieve discordanza angolare.

Lo spessore maggiore si rinviene lungo la costa (15-20 m).

Il periodo di sedimentazione è il Pleistocene Inf.

4.4 Alluvioni terrazzate fl² e fl³

Si tratta delle unità interessanti le aree oggetto di studio, rappresentate da depositi alluvionali in terrazzi, costituiti da ghiaie a elementi silicei e calcarei, da sabbie e limi argillosi, poco alterati.

Quelli interessanti il sito oggetto di studio, prevalentemente di origine fluviale, sono quelle del secondo e terzo ordine di terrazzi (fl² e fl³), in particolare del secondo. Le prime sono ghiaie più o meno cementate, sabbie, argille sabbiose spesso ricoperte da "terre nere" ad alto tenore humico (paleosuolo forestale). Le seconde sono composte da sabbie, argille, rari livelli ghiaiosi. Lo spessore del sedimento è dell'ordine di qualche metro.

In genere i ripiani terrazzati dei torrenti hanno una notevole inclinazione, superiore in qualche caso al 5%. Il periodo di sedimentazione è il Pleistocene Med.-Sup.

4.5 Coperture fluvio-lacustri fl¹

Si tratta di coperture dei pianalti e del I ordine di terrazzi: ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi, ricoperti in generale da "terre nere" ad alto tenore humico (paleosuolo forestale). Esse risultano interessate dalle aree d'impianto occidentali e meridionali (cfr Fig.4).

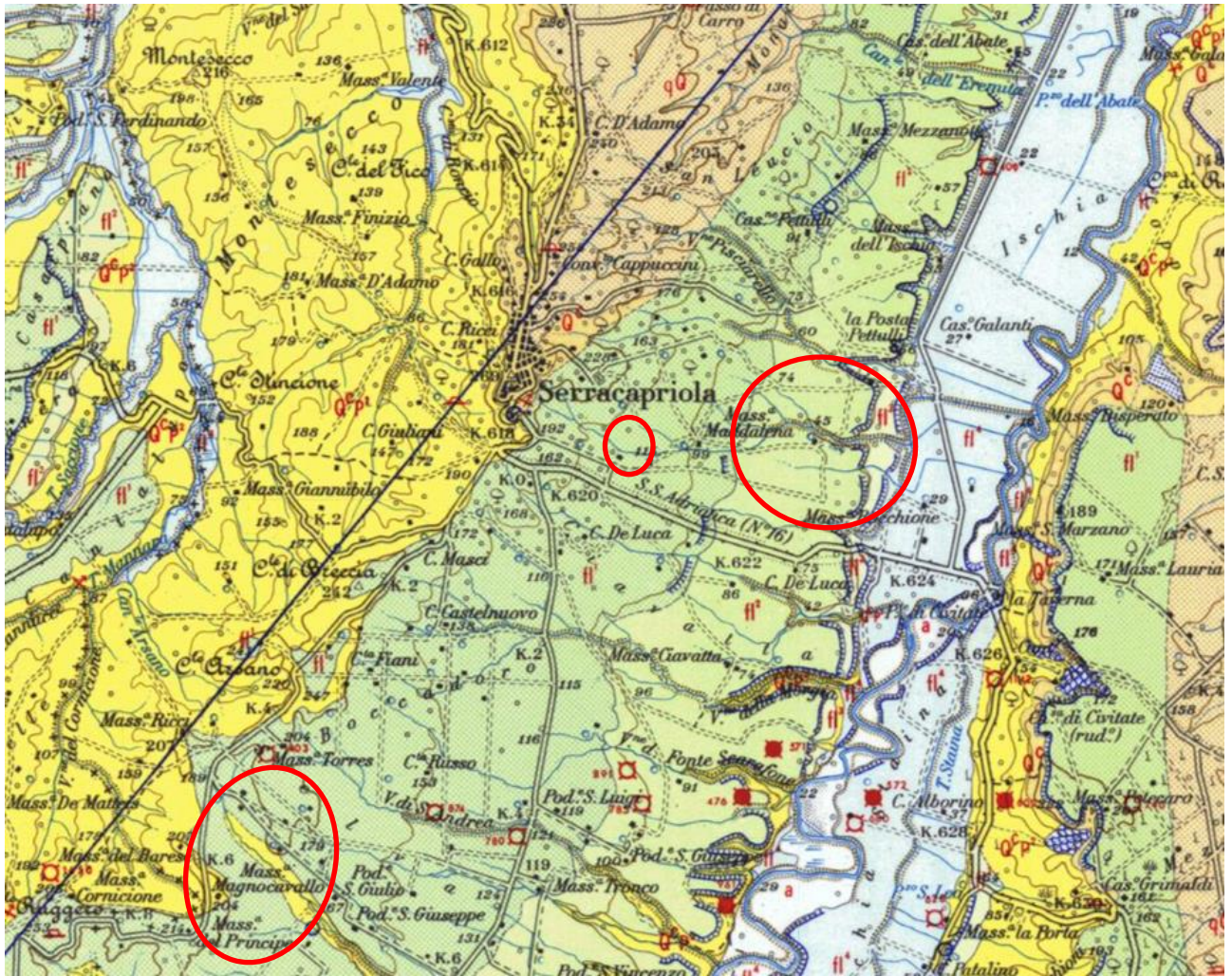
La distribuzione degli affioramenti fa pensare che la rete idrografica che li ha determinati non presentasse grande analogia con l'attuale.

Probabilmente si tratta di una successione di fasi di accumulo e di erosione caratterizzate dalla presenza di depressioni interne ove, a depositi di natura essenzialmente lacustre, si alternavano episodi di facies deltizia e fluviale.

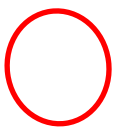
Essi poggiano sulla superficie erosa della serie marina pliocenico-calabrianica o, nelle aree più vicine alla costa, sui Conglomerati di Campomarino.

Il periodo di sedimentazione è il Pleistocene Med.-Sup.








FIG. 5 - CARTA GEOLOGICA



LEGENDA



UBICAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO

| | |
|---|--|
|  | <p>fl⁴</p> <p>Alluvioni prevalentemente limoso-argillose del IV ordine di terrazzi.</p> |
|  | <p>fl³</p> <p>Alluvioni ghiaioso-sabbioso-argillose del III ordine di terrazzi.</p> |
|  | <p>fl²</p> <p>Coperture fluviali (e lacustri?) del II ordine di terrazzi: ghiaie più o meno cementate, sabbie, argille sabbiose, spesso ricoperte da "terre nere" ad alto tenore humico (paleosuolo forestale).</p> |
|  | <p>fl¹</p> <p>Coperture fluvio-lacustri dei pianalti e del I ordine di terrazzi: ghiaie più o meno cementate, livelli lentiformi travertinosi con impronte di piante e di gasteropodi, argille sabbiose, sabbie, calcari pulverulenti bianchi, ricoperti in generale da «terre nere» ad alto tenore humico (paleosuolo forestale).</p> |
|  | <p>qQ</p> <p>CONGLOMERATI DI CAMPOMARINO – Ghiaie e conglomerati di ambiente marino o continentale; non sempre chiaramente delimitabili da(fl¹). POSTCALABRIANO-CALABRIANO TERMINALE.</p> |
|  | <p>Q^c</p> <p>SABBIE DI SERRACAPRIOLA – Sabbie giallastre, a grana più o meno grossa, più o meno cementate, a stratificazione spesso indistinta con intercalazioni lentiformi di conglomerati grossolani e di argille; abbondante macrofauna a gasteropodi e lamellibranchi (<i>Ostrea</i>, <i>Pecten</i> ecc.); microfauna a <i>Bulimina marginata</i> D'ORB., <i>B. fusiformis</i> WILL., <i>Eponides frigidus granulatus</i> DI NAPOLI, <i>Ammonia beccarii</i> L.. CALABRIANO - PLIOCENE SUP. ?</p> |
|  | <p>Q^cP^a</p> <p>ARGILLE DI MONTESECCO – Argille marnose, siltoso-sabbiose, grigio-azzurre, con abbondante macrofauna a prevalenti lamellibranchi (<i>Chlamys opercularis</i> L., <i>C. flexuosa</i> POLI, <i>Glycymeris</i>, ecc.) e gasteropodi; microfauna, nella parte alta, a <i>Valvulineria bradyana</i> (FORN.), <i>Bolivina superba</i> EM., <i>B. catanensis</i> SEG. e <i>Bulimina elegans</i> D'ORB., nella parte inferiore, a <i>Globorotalia crassaformis</i> (GALL. e WISS.) e <i>G. scitula</i> (BRADY). CALABRIANO ?-PLIOCENE MEDIO.</p> |

5. Inquadramento idrogeologico

Per quanto riguarda l'idrologia sotterranea si possono distinguere tre diversi tipi di acque: freatiche, artesiane e carsiche.

Tutta la porzione del Tavoliere racchiusa tra il promontorio del Gargano, il Golfo di Manfredonia e il fiume Ofanto è interessata da acque freatiche dolci e da acque salmastre, distribuite in modo saltuario e di difficile delimitazione.

Si può dire, grosso modo, che le acque dolci sono legate ai terreni sabbiosi e ciottolosi antichi, mentre le salmastre si riscontrano più facilmente nelle formazioni dell'Olocene.

La superficie freatica viene incontrata da pochi decimetri sotto il piano di campagna fino a profondità superiori ai 20 metri.

Le acque artesiane sono generalmente dolci, con portate che variano dai 5 ai 70 l/s e sono comprese entro sedimenti clastici, limitati alla base dalle argille plioceniche e al tetto dai sedimenti argillosi quaternari.

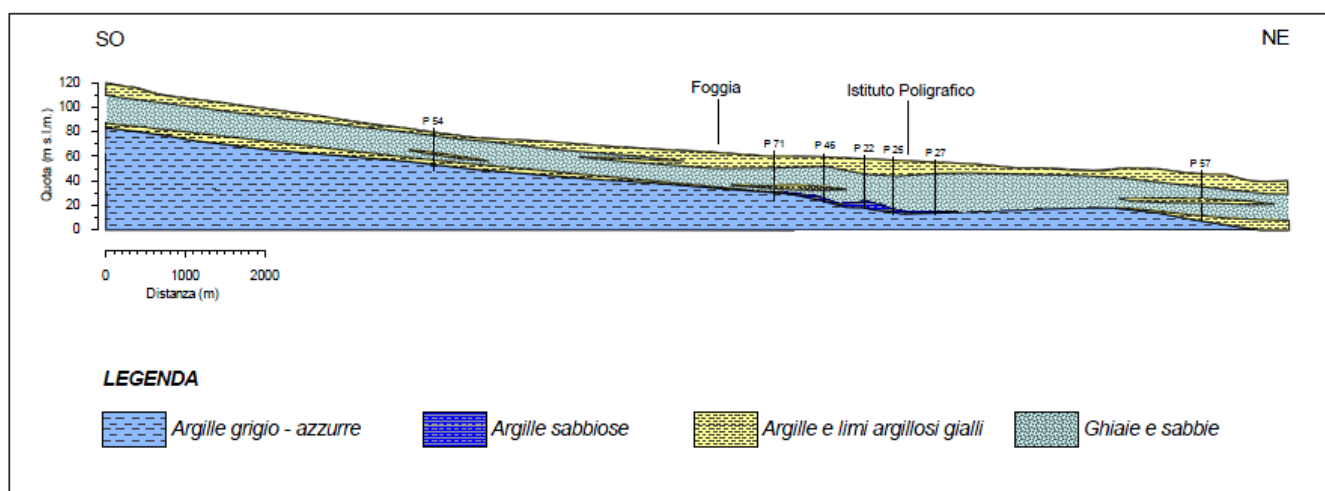


Fig. 6 – Sezione geolitologica del Tavoliere in corrispondenza del tratto medio-basso del bacino idrografico del Torrente Cervaro (da Sollitto, 2006).

L'insieme delle formazioni carbonatiche mesozoiche del Gargano e del substrato prepliocenico del Tavoliere costituiscono un vasto serbatoio idrico sotterraneo, caratterizzato da una permeabilità secondaria dovuta a fessurazione e carsismo.³

La circolazione idrica all'interno del substrato prepliocenico dell'avanfossa appenninica è testimoniata dalla presenza di numerosi pozzi per acqua, che si attestano nei calcari mesozoici, situati nella zona del Tavoliere ai piedi del promontorio garganico.

Dati derivanti dalla ricerca petrolifera, inoltre, indicano che calcari porosi e permeabili sono presenti anche più a W, a maggiori profondità, in tutto il substrato pre-pliocenico. Le

³ DPP_Nota di aggiornamento – Allegato_Relazione Geologica Preliminare – PUG Foggia. Marzo 2019.

caratteristiche della circolazione idrica in questo settore dell'acquifero, tuttavia, non sono ben definite; diversi autori ipotizzano, almeno per quanto riguarda l'area pedegarganica, l'esistenza di un flusso idrico da W a E, cioè verso il Gargano (Cotecchia & Magri, 1966; Maggiore & Mongelli, 1991; Grassi & Tadolini, 1991).

La situazione stratigrafica e strutturale del Tavoliere porta a riconoscere tre unità acquifere principali (Maggiore et al., 1996).

ACQUIFERO FESSURATO CARSIKO PROFONDO

Situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere, esso costituisce l'unità acquifera più profonda. Le masse carbonatiche sepolte ospitano un esteso corpo idrico, localizzato a diverse profondità e collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge. L'interesse per questo acquifero è, tuttavia, limitato alle zone dove il substrato si trova a profondità inferiori a qualche centinaio di metri, vale a dire in prossimità della fascia pedegarganica del Tavoliere e lungo il bordo ofantino delle Murge. La circolazione idrica sotterranea è fortemente condizionata dai caratteri strutturali ed in particolare dalla presenza delle numerose faglie che determinano direttrici di flusso preferenziali, nonché dalle caratteristiche idrauliche dell'acquifero che variano da zona a zona in funzione dello stato di fratturazione e carsismo della roccia. Lungo la fascia pedegarganica, diversi Autori (Cotecchia & Magri, 1996; Mongelli & Ricchetti, 1970; Maggiore & Mongelli, 1991; Grassi & Tadolini, 1992) hanno riscontrato per le acque sotterranee valori piuttosto elevati delle temperature spiegabili attraverso un fenomeno di mixing tra acque connate profonde e acque di falda di origine meteorica.

ACQUIFERO POROSO PROFONDO

È costituito dai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione pliopleistocenica delle "Argille grigio-azzurre". I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare, localizzati a profondità variabili tra i 150 m e i 3000 m dal piano campagna, il cui spessore non supera le poche decine di metri. Nelle lenti più profonde, si rinvencono acque connate, associate a idrocarburi, che si caratterizzano per i valori piuttosto elevati della temperatura (22-26°C) e per la ricorrente presenza di H₂S (Cotecchia et al., 1995; Maggiore et al., 1996).

La falda è ovunque in pressione e presenta quasi sempre caratteri di artesianità. La produttività dei livelli idrici, pur essendo variabile da luogo a luogo, risulta sempre molto bassa con portate di pochi litri al secondo.

ACQUIFERO POROSO SUPERFICIALE

Corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età Pleistocene superiore-Olocene che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti

argille. Più dettagliatamente, le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati in zona, evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi a minore permeabilità. Questi, tuttavia, non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi e danno luogo ad un unico sistema acquifero. In linea generale, si può affermare che i sedimenti più permeabili prevalgono nella zona di monte mentre, procedendo verso la costa, si fanno più frequenti ed aumentano di spessore le intercalazioni limoso-sabbiose che svolgono il ruolo di acquitardo.

Essendo le modalità di deflusso della falda fortemente influenzate da tali caratteristiche, risulta che l'acqua circola in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella zona medio-bassa, assumendo localmente il carattere di artesianità (Cotecchia, 1956).

Nell'alimentazione della falda superficiale, un contributo importante, oltre che dalle precipitazioni, proviene dai corsi d'acqua che solcano il Tavoliere (Colacicco, 1953; Cotecchia, 1956; Maggiore et al., 1996, De Girolamo et al., 2002). Per quanto riguarda la produttività dell'acquifero poroso superficiale, si è ormai ben lontani dalla condizione di acque freatiche segnalata da Colacicco (1951) con portate emungibili dell'ordine di 40-50 l/s.

Attualmente, infatti, le portate di emungimento sono spesso così esigue (1-3 l/s) da rendere necessario l'utilizzo di vasche di accumulo. Lo stato attuale della falda risulta, pertanto, di gran lunga differente rispetto a cinquanta anni fa. L'introduzione in Capitanata di colture fortemente idroesigenti, intensificatasi agli inizi degli anni settanta, ha portato alla perforazione di un gran numero di pozzi (circa 3000 nel solo territorio comunale di Cerignola) che attingono alla falda idrica sotterranea. I volumi di acqua erogati per mezzo di fonti superficiali (invasi di Occhito, Marana-Capaciotti ed Osento) dal Consorzio per la bonifica della Capitanata, sono infatti insufficienti a soddisfare il fabbisogno irriguo (De Girolamo et al., 2002). Il massiccio attingimento ha comportato un progressivo esaurimento della falda ed innescato, contestualmente, un processo di degrado qualitativo per le acque sotterranee.

Nel corso delle indagini eseguite, non è stata riscontrata la presenza di una falda freatica. Ciononostante, non si esclude la possibilità di una presenza di modeste falde superficiali sospese, anche a carattere stagionale, in stretta connessione con il regime pluviometrico.

6. Compatibilità con il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Puglia

6.1 Premessa

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) costituisce uno specifico piano di settore ed è articolato secondo i contenuti elencati nell'art. 121 del D.Lgs. 152/06, nonché secondo le specifiche indicate nella Parte B dell'Allegato 4 alla Parte Terza del medesimo decreto.

Per la verifica di compatibilità del progetto con il PTA vengono presi in esame il seguente Piano, prima adottato e successivamente approvato dalla Regione Puglia:

- Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA) approvato con Delibera di Consiglio n. 230 del 20/10/2009;

la successiva proposta di Piano:

- Proposta di Aggiornamento 2015-2021 del Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA), adottato con D.G.R. n.1333 del 16/07/2019.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia è lo strumento finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici e più in generale alla protezione dell'intero sistema idrico superficiale e sotterraneo. Il Piano definisce le misure, tra loro integrate, di tutela qualitativa e quantitativa e di gestione ambientale sostenibile delle acque superficiali e sotterranee.

Le Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano di Tutela delle Acque aggiornamento 2015-2021 all'art. 65 comma 2 recitano così:

2. La compresenza dell'aggiornamento del PTA adottato assieme al PTA vigente (approvato con DCR n. 230/2009) implica che le richieste di autorizzazioni, concessioni, nulla osta, permessi od altri atti di consenso comunque denominati, debbano essere conformi ad entrambi gli strumenti pianificatori.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia aggiornamento 2015-2021, di cui alla deliberazione della Giunta regionale 7 novembre 2022, n. 1521, è stato definitivamente approvato con Delibera del Consiglio Regionale della Puglia n.154 del 23/05/2023, pubblicata sul BURP n.51 del 08 giugno 2023.

6.2 Corpi idrici superficiali

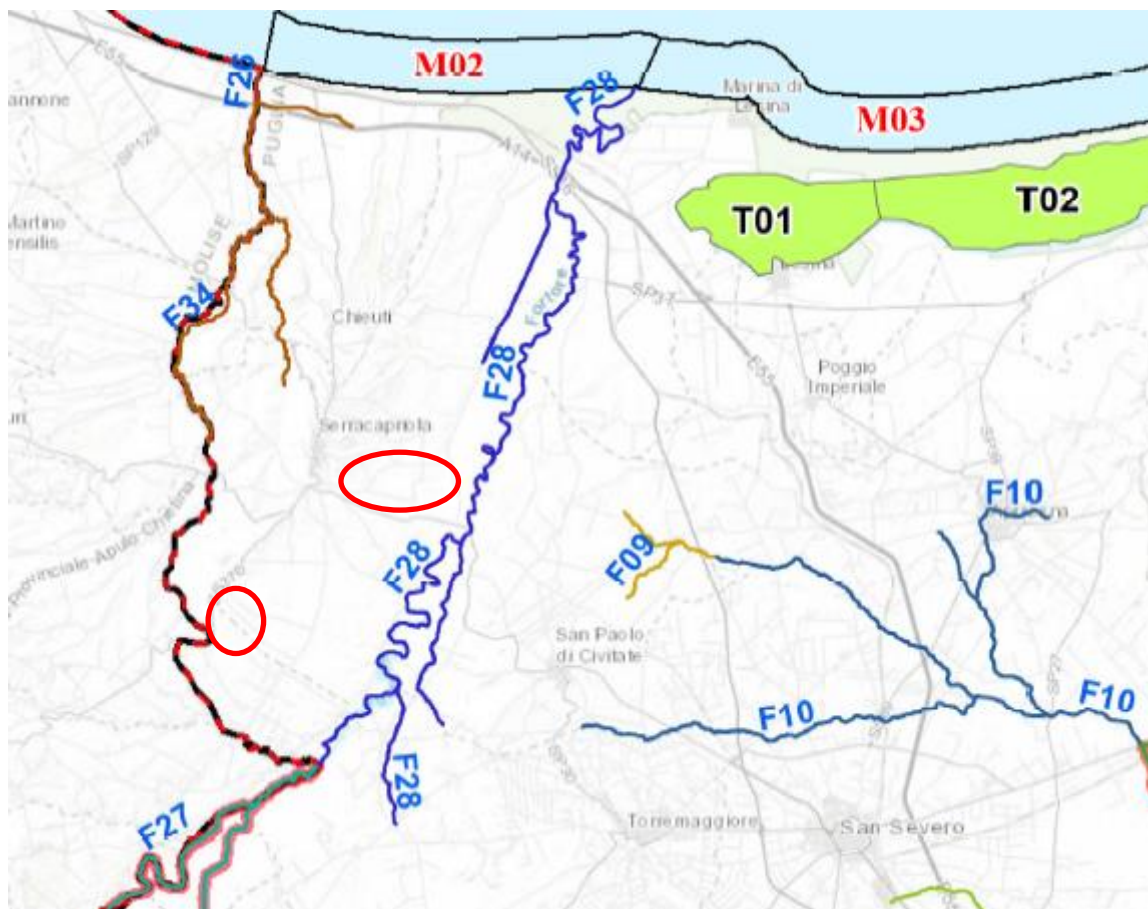
Il Piano approvato con D.C.R. n.154 del 2023 individua nell'area oggetto di studio i seguenti corpi idrici superficiali:

Corpi idrici superficiali – Corsi d'acqua:

- Torrente Saccione (F26, F27, F34);
- Fiume Fortore (F28).

Come si evidenzia dalla figura seguente, le aree di intervento in senso stretto, che prevedono la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si collocano tra il comune di Serracapriola ed il Fiume Fortore.

Fig. 7 - PTA Approvato 2023 - Tav. A01 - CORPI IDRICI SUPERFICIALI



Legenda

Corpi Idrici Superficiali - Corsi d'acqua

- F26, ITF-I022-12SS3T.2, Foce Saccione
- F27, ITF-I015-12SS3T, Fortore_12_1
- F28, ITF-I015-12SS4T, Fortore_12_2



Aree di intervento

6.3 Caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei

L'area in esame ricade nel Complesso Idrogeologico del Fiume Fortore (ALL 9). Si riporta di seguito la descrizione fatta all'interno del P.T.A. approvato dalla Regione Puglia degli acquiferi alluvionali interessati dal sito oggetto di studio.

Gli acquiferi della bassa valle del Fiume Fortore e del Torrente Saccione.

Gli acquiferi in argomento sono ovviamente competenti i depositi alluvionali terrazzati, a vario ordine, così strettamente connessi alle diversificazioni dei fattori morfoevolutivi che, in cicli sedimentari recenti, hanno caratterizzato gli assetti litostratigrafici degli elementi morfoidrologici del F. Fortore e del T.te. Saccione. Questi elementi morfoidrologici, proprio a seguito delle evoluzioni del corpo idrico e del proprio bacino drenante, hanno generato le alluvioni recenti che ricoprono (per un dominio territoriale anche consistente_ cfr. cartografia geolitologica) quasi l'intero areale vallivo, in logica connessione con il contesto fisico-morfoidrologico del F. Fortore e del T.te. Saccione.

I terreni recenti che delimitano la piana sono rappresentati dagli estesi depositi sabbioso ghiaioso-ciottolosi, che dalla foce del fiume Fortore si spingono verso la spiaggia di Chieuti, fino a raggiungere le falde occidentali del M. d'Elio, ad Est del Lago di Lesina: Tali materiali, nei quali abbondano gusci di conchiglie terrestri, provengono dalle piene dei fiumi del litorale adriatico, compresi fra Vasto e Lesina, e principalmente del Fortore. Essi, trasportati dalla corrente marina verso levante, hanno costituito la barriera litorale.

Lo schema idrodinamico della piana costiera può essere sintetizzato come segue:

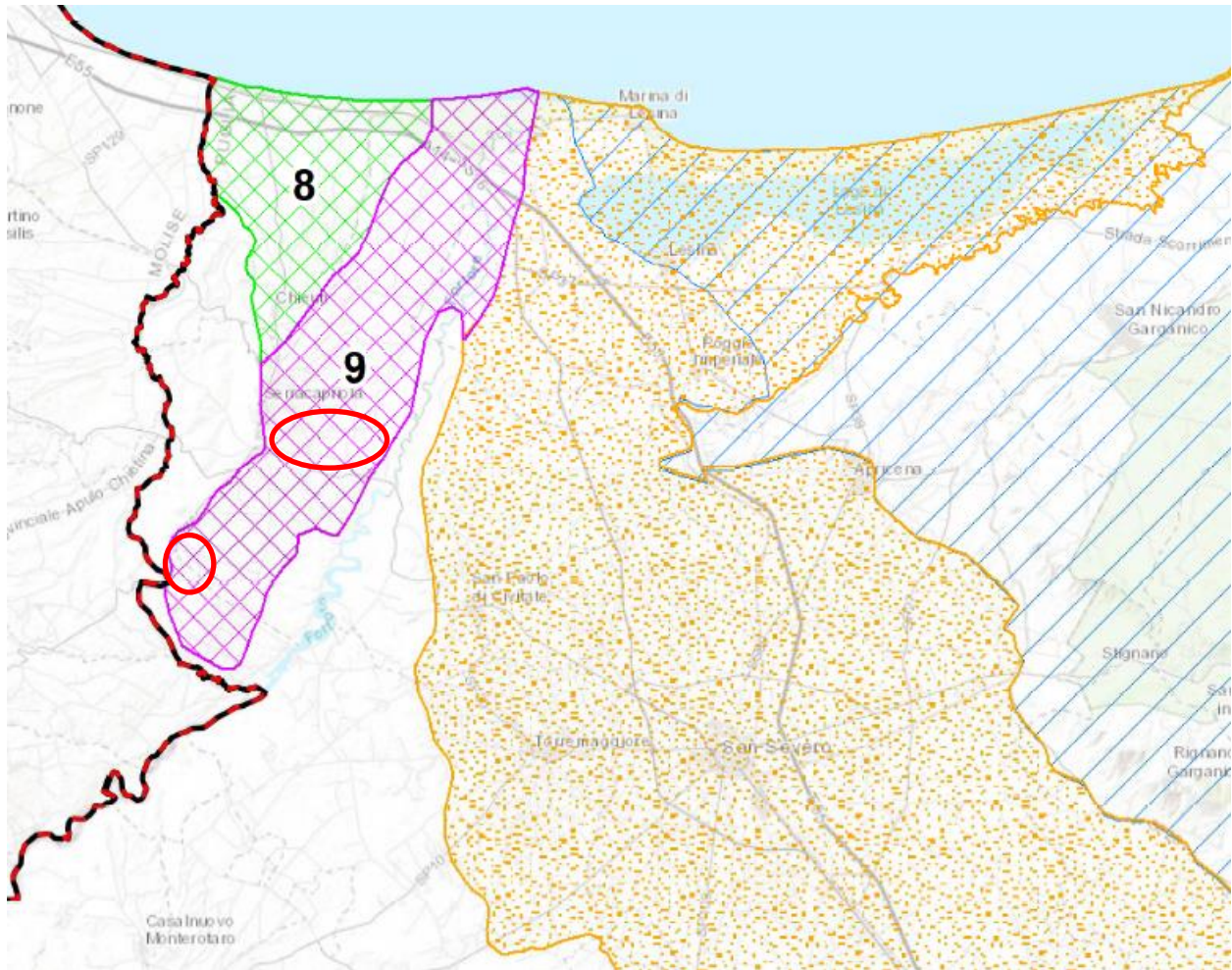
- la falda defluisce da Sud/Ovest verso Nord/Est, con recapito in mare, mentre nella parte della valle del Fortore il corso d'acqua drena le acque di falda;
- la morfologia piezometrica appare molto articolata, evidenziando un'alternanza di assi di drenaggio preferenziale e di spartiacque sotterranei, allungati in direzione circa Sud/Ovest - Nord/Est;
- più in dettaglio, gli spartiacque sotterranei tendono a coincidere con i corsi d'acqua ricadenti nell'area di interesse;
- non è comunque da escludere che possa sussistere un richiamo di acque di mare nel corso di limitati periodi di tempo, associato alla depressione piezometrica indotta nel corso di emungimenti sporadici; fenomeno questo che non è facilmente determinabile attraverso la cadenza di rilievo di cui si dispone.

Secondo il Piano di Tutela delle Acque approvato 2023, il sito oggetto di studio, ricade all'interno del complesso idrogeologico del Fiume Fortore (ALL 9), il quale presenta le seguenti caratteristiche:

| TIPO | ID | COMPLESSO IDROGEOLOGICO | LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA | DESCRIZIONE LITOLOGICA | TIPO E GRADO DI PERMEABILITÀ | UNITÀ IDROGEOLOGICA |
|-------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------|--|--|---|
| ALL | 9 | F.FORTORE | F.FORTORE | CONGLOMERATI E SABBIE IN MATRICE SABBIOSO-LIMOSA | PERMEABILITÀ PER POROSITÀ DA BASSA A MEDIA | UNITÀ ALLUVIONALE OLOCENICA DEL FORTORE |

Tab. 6.1 - Caratteristiche dei corpi idrici sotterranei

Fig. 8 - PTA Approvato 2023 - Tav. C03 - COMPLESSI IDROGEOLOGICI



Legenda

Complessi Idrogeologici Alluvionali



8 - Saccione

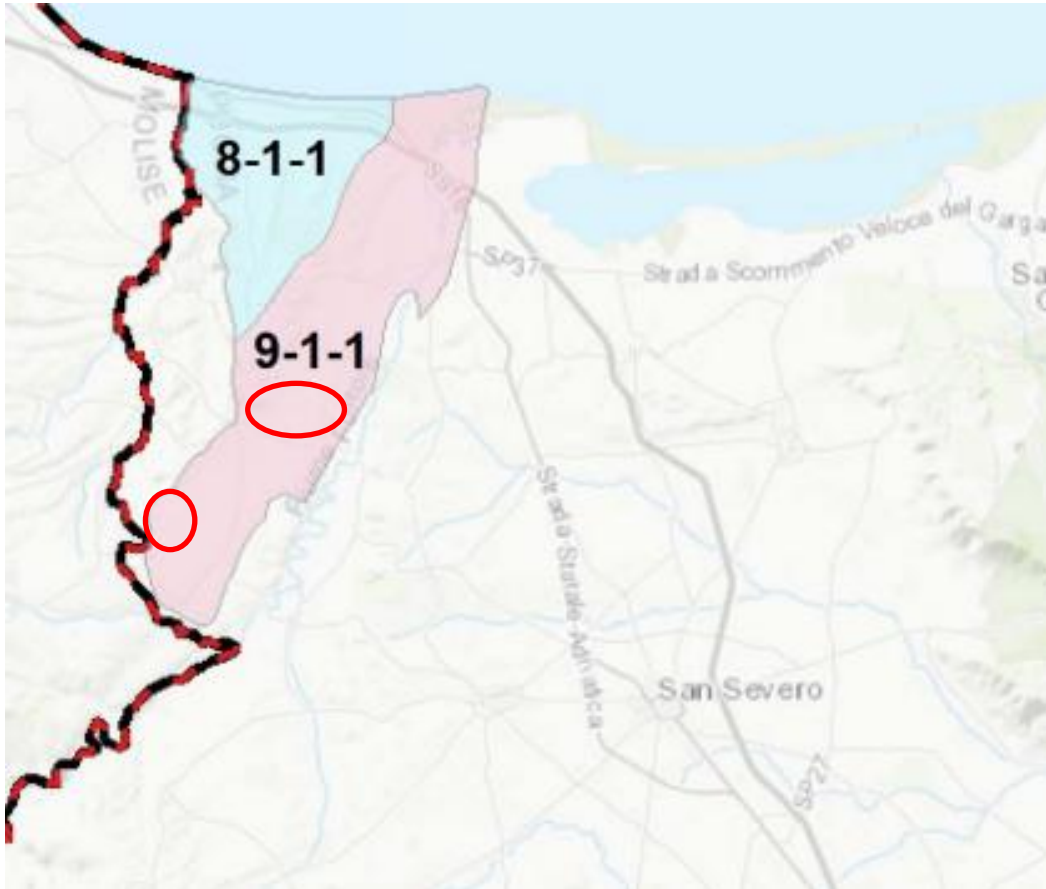


9 - Fortore



Ubicazione aree di impianto

Fig. 9 - PTA Approvato 2023 - Tav. C04 - CORPI IDRICI SOTTERRANEI



Legenda

Corpi idrici sotterranei

Codice Regionale / Codice di Distretto / Denominazione

Corpi idrici degli acquiferi alluvionali




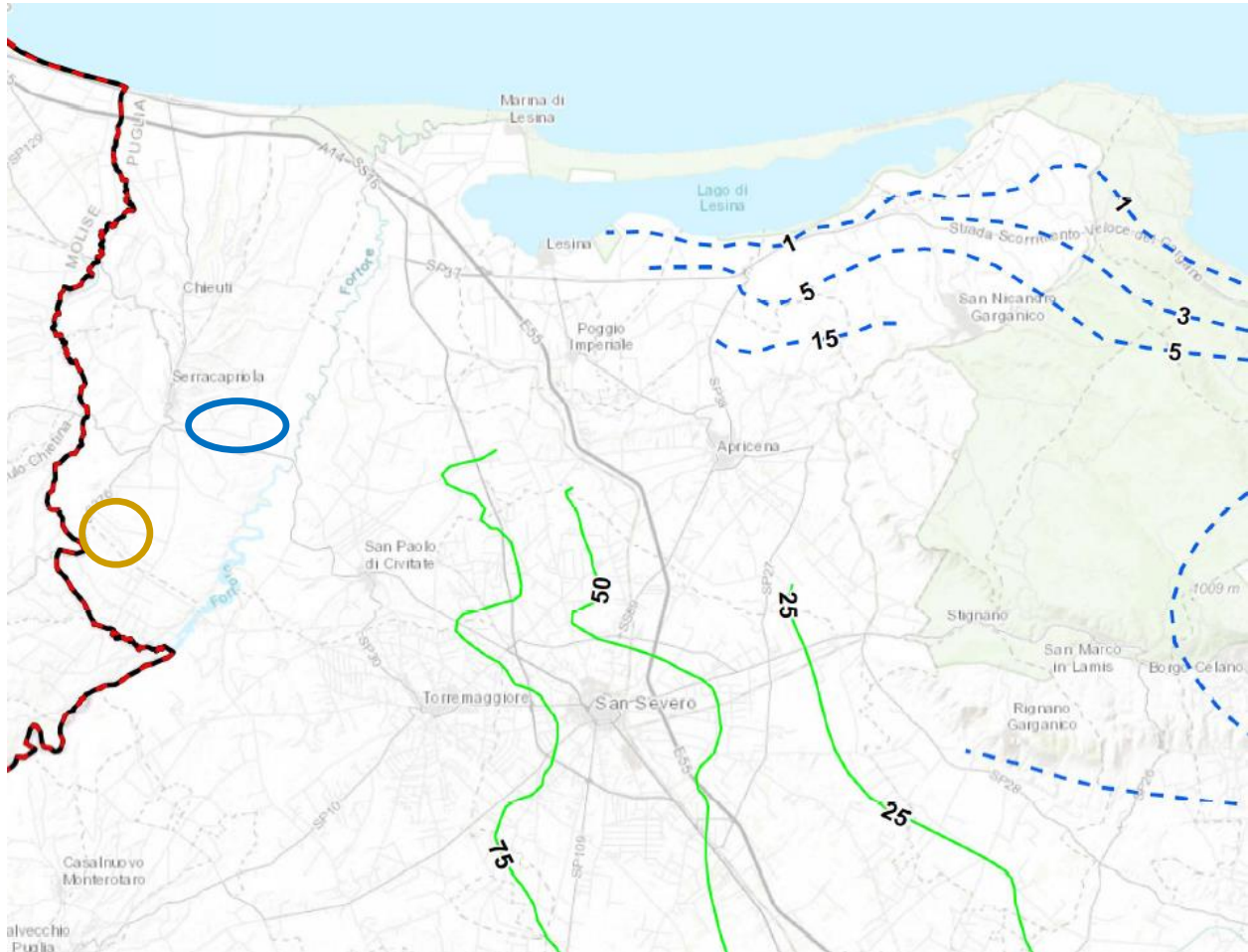
-  8-1-1 / IT16DPSACCN *TORRENTE SACCIONE*
-  9-1-1 / IT16DP-FOR *FIUME FORTORE*
-  Aree di intervento

FIG. 10 - PTA REGIONE PUGLIA – APPROVATO 2023
ELAB. C05 – DISTRIBUZIONE MEDIA DEI CARICHI PIEZOMETRICI DEGLI ACQUIFERI

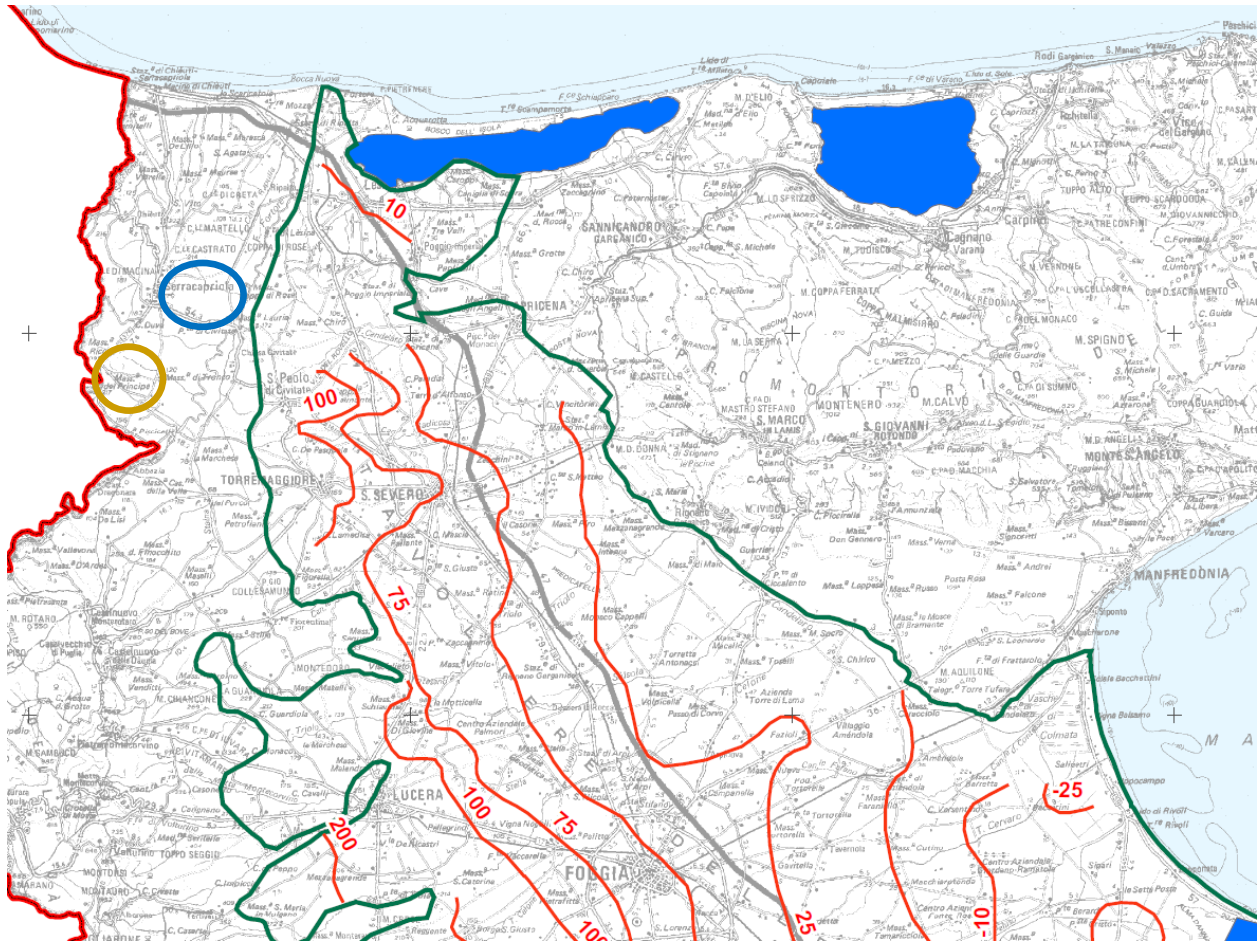


UBICAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO A NORD



UBICAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO A SUD

Fig. 11 - PTA REGIONE PUGLIA 2009 - TAV. 060301 - CARTA DELLE ISOPIEZE SUPERFICIALI



UBICAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO A NORD



UBICAZIONE DELLE AREE DI IMPIANTO A SUD

6.4 Vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei

Per vulnerabilità si intende la facilità o meno con cui le sostanze inquinanti si possono introdurre, propagare e persistere in un acquifero. La maggiore o minore vulnerabilità degli acquiferi dipende quindi da numerosi fattori sia naturali che artificiali.

Il fattore naturale determinante è rappresentato dalla litologia e dalle conseguenti caratteristiche idrogeologiche, con particolare riferimento alla permeabilità e alla velocità di deflusso delle acque. Un altro elemento importante è costituito dallo spessore della zona di aerazione che rappresenta il percorso che un inquinante deve effettuare prima di arrivare in falda.

I fattori artificiali sono quelli connessi direttamente e indirettamente all'attività umana. La contaminazione delle acque può avvenire a causa di scarichi industriali (acque di vegetazione delle industrie olearie), scarichi di reflui urbani, ed infine, ma non ultimo, da emungimenti incontrollati. Sono fonte di inquinamento idrico sotterraneo diffuso anche i prodotti usati in agricoltura (pesticidi, fertilizzanti, diserbanti, etc).

Un ulteriore fattore di inquinamento è costituito dalle rotture locali dell'equilibrio acqua dolce di falda-acqua marina di intrusione continentale con conseguente aumento della salinità nella falda profonda.

Un particolare tipo di inquinamento è quello legato alla presenza di discariche di rifiuti non opportunamente impermeabilizzate che rilasciano nel tempo percolati con elevati carichi inquinanti. Queste, insieme alle cave dismesse (potenziale ricettacolo di rifiuti di ogni genere), costituiscono aree di forte contaminazione puntuale.

La valutazione della vulnerabilità degli acquiferi implica la conoscenza di tutti questi fattori ed i fenomeni connessi all'interazione di un inquinante con il mezzo acquifero. L'infiltrazione degli inquinanti nel sottosuolo, ad opera delle acque superficiali, avviene essenzialmente per gravità ed è direttamente connessa alla permeabilità dei litotipi attraversati. Un inquinante può così giungere rapidamente in falda attraverso discontinuità di origine tettonica o carsica, oppure impiegare periodi più o meno lunghi in rocce permeabili per porosità di interstizi.

Come descritto nel paragrafo precedente, i depositi alluvionali costituiti da conglomerati e sabbie presenti nell'area di intervento sono caratterizzati da un grado di permeabilità medio-basso. Un metodo semplice per valutare la vulnerabilità degli acquiferi può essere espresso attraverso il tempo t necessario perché un inquinante raggiunga la zona satura. Tale tempo si ricava dalla legge di Darcy che in termini di velocità reale di deflusso (V_r) risulta:

$$V_r = K \cdot i / n_e$$

che può essere scritta $V_r = s/t$ e pertanto:

$$t = s \cdot n_e / (K \cdot i)$$

dove:

s = spessore del terreno non saturo;

K = coefficiente di permeabilità;

i = gradiente idraulico;

ne = porosità efficace.

La vulnerabilità intrinseca dell'acquifero della bassa valle del Fiume Fortore è stata calcolata sulla base del metodo DRASTIC.

9-1-1 F. Fortore Banca Dati Tossicologica DRASTIC

La sintesi della valutazione della vulnerabilità intrinseca dei corpi idrici pugliesi interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è riportata nella tabella seguente:

| Cod.C.I. | Corpi idrici | Vulnerabilità |
|----------|--------------------------------------|---------------|
| 1-1-1 | Gargano centro-orientale | A-M |
| 1-1-2 | Gargano meridionale | E |
| 1-1-3 | Gargano settentrionale | B |
| 1-2-1 | Falda sospesa di Vico Ischitella | M |
| 2-1-1 | Murgia costiera | E |
| 2-1-2 | Alta Murgia | A |
| 2-1-3 | Murgia bradanica | A |
| 2-1-4 | Murgia tarantina | B |
| 2-2-1 | Salento costiero | M |
| 2-2-2 | Salento centro-settentrionale | E |
| 2-2-3 | Salento centro-meridionale | M |
| 3-1-1 | Salento miocenico centro-orientale | M |
| 3-2-1 | Salento miocenico centro-meridionale | M |
| 4-1-1 | Rive del Lago di Lesina | A-M |
| 4-1-2 | Tavoliere nord-occidentale | A |
| 4-1-3 | Tavoliere nord-orientale | M-B |
| 4-1-4 | Tavoliere centro-meridionale | A |
| 4-1-5 | Tavoliere sud-orientale | M-B |
| 4-2-1 | Barletta | E |
| 5-1-1 | Arco Ionico-tarantino occidentale | E |
| 5-2-1 | Arco Ionico-tarantino orientale | E |
| 6-1-1 | Piana brindisina | E-A |
| 7-1-1 | Salento leccese settentrionale | M |
| 7-2-1 | Salento leccese costiero Adriatico | E |
| 7-3-1 | Salento leccese centrale | M |
| 7-4-1 | Salento leccese sud-occidentale | M |
| 8-1-1 | T. Saccione | M |
| 9-1-1 | F. Fortore | E |
| 10-1-1 | F. Ofanto | M |

Le classi di vulnerabilità intrinseca utilizzate sono:

EE = Estremamente elevata;

E = Elevata;

A = Alta;

M = Media;

B = Bassa;

BB = Bassissima.

In ogni caso si può concludere che le opere di progetto, non comportando modifiche o aumenti delle superfici impermeabilizzate al piano campagna, manterranno inalterate le caratteristiche di vulnerabilità della falda.

6.5 Valutazione dello stato chimico e quantitativo dei corpi idrici sotterranei

La Dir. 2000/60 definisce come "buono stato chimico delle acque sotterranee lo stato chimico di un corpo idrico sotterraneo che risponde a tutte le condizioni di cui alla tabella 2.3.2 dell'allegato V". La tabella è stata ripresa, tal quale, dal D.Lgs. 30/2009 (Tabella 6.2).

| Elementi | Stato Buono |
|--------------|--|
| Generali | <p>La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • non presentano effetti di intrusione salina; • non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili; • non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del decreto n.152 del 2006 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimico di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. |
| Conduttività | Le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo. |

Tab. 6.2 - Definizione di buono stato chimico delle acque sotterranee (Tab.1 - Allegato 3 - D.Lgs. 30/2009)

La Direttiva definisce come "stato quantitativo l'espressione del grado in cui un corpo idrico sotterraneo è modificato da estrazioni dirette e indirette" e buono stato quantitativo "quello definito nella tabella 2.1.2 dell'allegato V". Dalla definizione si evince che bisogna considerare anche le estrazioni indirette che comprendono:

- quelle effettuate su un corpo idrico sotterraneo in comunicazione idraulica con quello considerato che indirettamente determinano degli effetti su quest'ultimo;
- quelle effettuate su corpi idrici superficiali connessi con il corpo idrico sotterraneo che quindi determinano un richiamo di acque sotterranee o una mancata ricarica del corpo idrico sotterraneo.

Il D.Lgs. 30/2009 prevede che, ai fini della valutazione del buono stato quantitativo di un corpo idrico sotterraneo o di un gruppo di corpi idrici sotterranei, le Regioni si attengono ai criteri di cui all'Allegato 3, Parte B, Tabella 4 (Tabella 6.3).

| Elementi | Stato buono |
|---------------------------------|---|
| Livello delle acque sotterranee | <p>Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili.</p> <p>Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:</p> <ul style="list-style-type: none"> -impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse; -comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque; -recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. <p>Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.</p> <p>Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. E' evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).</p> |

Tab. 6.3 - Definizione di stato quantitativo delle acque sotterranee (Tab.4 - Allegato 3 - D.Lgs. 30/2009)

La procedura di classificazione dello stato dei corpi idrici sotterranei è stata definita sulla base di:

- Direttiva 2000/60/CE;
- Direttiva 2006/118/CE;
- D.Lgs. 152/2006;
- D.Lgs. 30/2009;
- Guidance on Groundwater Status and Trend Assessment - Final Draft 1.0. Working Group C - Groundwater, Activity WGC-2, "Status Compliance & Trends" 23 September 2008.

Relativamente allo stato quantitativo dei corpi idrici dell'Acquifero alluvionale del F. Fortore, come riportato in Tabella successiva, lo stato quantitativo è risultato non disponibile.

| Cod.C.I. | Corpi idrici | Stato Chimico | Confidenza | Stato Quantitativo | Confidenza | Stato Complessivo | Confidenza |
|----------|--------------|---------------|------------|--------------------|------------|-------------------|------------|
| 9-1-1 | F. Fortore | Scerso | Bassa | N.D. | | Scerso | Bassa |

FIG. 12 - PTA Approvato 2023 - Tavv. C08.1 - C08.2
STATO AMBIENTALE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI: QUANTITATIVO E CHIMICO



Legenda

Corpi idrici sotterranei

Stato quantitativo

Stato chimico

-  BUONO
-  SCARSO
-  N.D.

Corpi idrici degli acquiferi alluvionali

8-1-1, IT16DPSACCN, TORRENTE SACCIONE

9-1-1, IT16DP-FOR, FIUME FORTORE

 Ubicazione aree di impianto

6.6 Pressioni sullo stato qualitativo e quantitativo

All'interno del P.T.A. approvato 2023 sono stati valutati i diversi tipi di pressione che potenzialmente possono incidere sullo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei e ne è stata analizzata la significatività in relazione al contesto territoriale.

Per il corpo idrico Acquifero alluvionale del F. Fortore sono state assegnate le seguenti classi di pressione:

| Cod.C.I. | Corpi idrici | Vulnerabilità | 1. Pressioni puntuali | | | | | | | | 2. Pressioni diffuse | | | | | |
|----------|--------------|---------------|---|---------------|--|---------------|---|---------------|---|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---|
| | | | 1.1 Scarichi acque reflue urbane depurate | | 1.5-1.6 Siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati | | 2.1 Dilavamento urbano (run off) + aree industriali | | 2.2 Dilavamento terreni agricoli, uso agricolo - surplus di azoto | | 2.8 Estrazione | | | | | |
| | | | Potenziale | Significativa | Potenziale | Significativa | Potenziale | Significativa | Potenziale | Significativa | Potenziale | Significativa | Potenziale | Significativa | | |
| 9-1-1 | F. Fortore | E | Basso | R | Elevato | R | Non Rilevante | NR | Non Rilevante | NR | Elevato | R | Non Rilevante | NR | Basso | R |

Dove la significatività viene attribuita utilizzando la seguente matrice.

| Grado Vulnerabilità | Livello di pressione potenziale | | | |
|---------------------|---------------------------------|-------|-------|---------------|
| | Elevato | Medio | Basso | Non Rilevante |
| EE | R | R | R | NR |
| EE-E | R | R | R | NR |
| E | R | R | R | NR |
| E-A | R | R | NR | NR |
| A | R | R | NR | NR |
| A-M | R | R | NR | NR |
| M | R | R | NR | NR |
| M-B | R | NR | NR | NR |
| B | R | NR | NR | NR |

Per quanto attiene la pressione sullo stato quantitativo, come si evince dalla tabella riportata, all'interno dell'area che ricomprende il corpo idrico Acquifero alluvionale del F. Fortore si registra una densità di pozzi media e, nel contempo, non si rilevano pressioni quantitative rilevanti.

| Cod.C.I. | Corpi idrici | Area E.L. (km ²) | Trend piezometrici negativi (TIZIANO) | Intrusione salina (PTA e TIZIANO) | Intrusione salina (Bibliografia) | N. Pozzi AQP | Portata AQP (l/s) | Dighe su Corsi d'acqua alimentanti il CI | Densità Pozzi | Pressioni quantitative rilevanti |
|----------|--------------|------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|--|---------------|----------------------------------|
| 9-1-1 | F. Fortore | 114.72 | N.D. | M-B | | 0 | 0 | - | Basso | ND |

In sintesi le pressioni significative agenti sul corpo idrico Acquifero alluvionale del F. Fortore risultano le seguenti:

| | | | |
|-------|------------|------------|--|
| 9-1-1 | IT16DP-FOR | F. Fortore | 1.1 Scarichi acque reflue urbane depurate 1.5-1.6 Siti contaminati, potenzialmente contaminati- siti per lo smaltimento dei rifiuti 2.2 A Pressioni agricole 2.8 Diffuse - Estrazione |
|-------|------------|------------|--|

6.7 Valutazione del rischio di non raggiungimento degli obiettivi ambientali

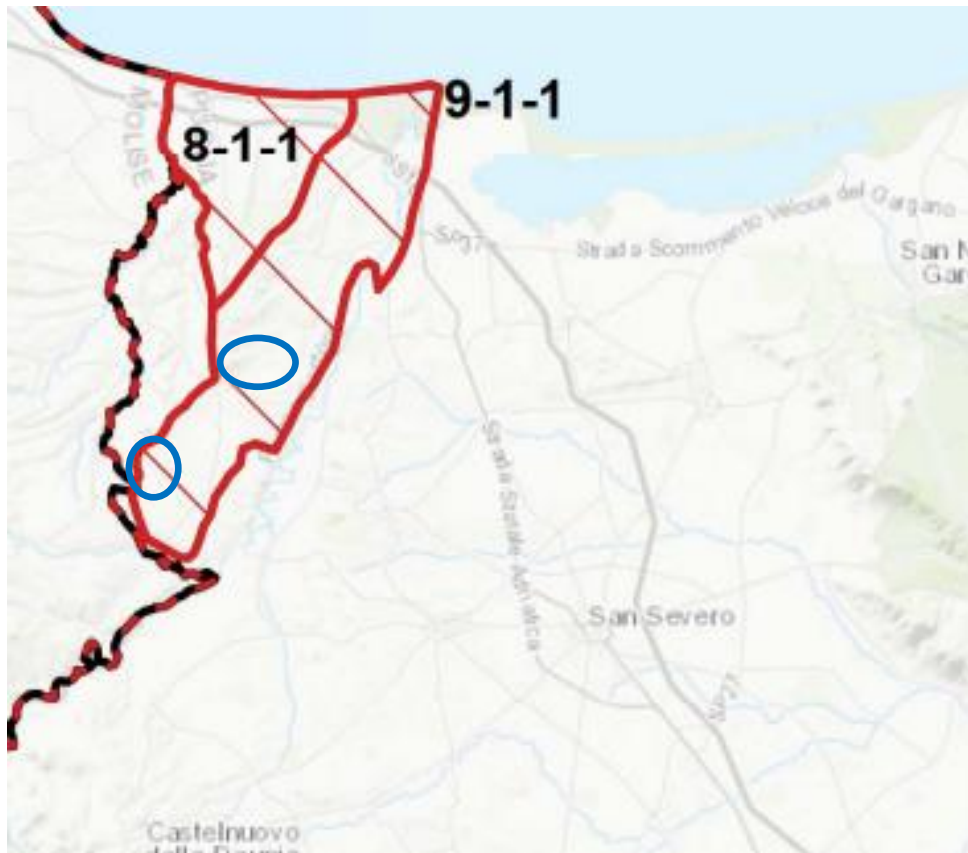
Ai fini dell'attribuzione della classe di rischio è stata effettuata una valutazione integrata dello stato quantitativo e chimico dei corpi idrici e dell'analisi delle pressioni.

Per il corpo idrico Acquifero alluvionale del F. Fortore si evidenzia il "Rischio" di non raggiungimento del "Buono Stato".

| Corpo Idrico | Codice Completo | Codice Distretto | RISCHIO DI NON RAGGIUNGIMENTO DEL BUONO STATO |
|---------------|-----------------|------------------|---|
| Fiume Fortore | 9-1-1 | IT16DP-FOR | a rischio |

Di seguito lo stralcio della Tav. C09 del PTA Approvato 2023, con evidenza delle classi di rischio assegnate ai corpi idrici soggiacenti l'area di intervento.




FIG. 13 - PTA Approvato 2023 - Tav. C09
CORPI IDRICI SOTTERRANEI - CLASSI DI RISCHIO



Legenda

Corpi idrici sotterranei

Classe di Rischio

-  NON A RISCHIO
-  A RISCHIO
-  PROBABILMENTE A RISCHIO

Corpi idrici sotterranei

Corpi idrici degli acquiferi alluvionali

8-1-1, IT16DPSACCN, TORRENTE SACCIONE

9-1-1, IT16DP-FOR, FIUME FORTORE

 Ubicazione aree di impianto

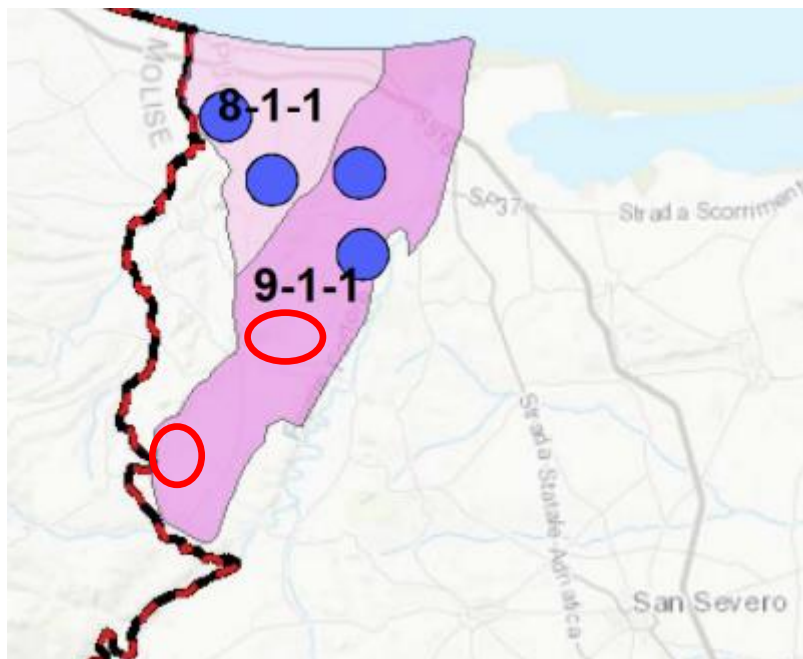
6.8 Rete di monitoraggio quantitativo

Si riportano di seguito gli stralci cartografici della Tav. C11.1 nei quali si evidenzia la presenza di pozzi della rete di monitoraggio che afferiscono all'Acquifero alluvionale del F. Fortore.

FIG. 14 - PTA Approvato 2023 - Tav. C11.1

RETE DI MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE 2016-2021

MONITORAGGIO QUANTITATIVO



Legenda

Rete di Monitoraggio 2016-2021

- Monitoraggio Quantitativo sorgenti
- Monitoraggio Quantitativo pozzi

Corpi idrici sotterranei

Corpi idrici degli acquiferi alluvionali

8-1-1, IT16DPSACCN, TORRENTE SACCIONE

9-1-1, IT16DP-FOR, FIUME FORTORE



Ubicazione aree di impianto

6.9 Acque sotterranee: aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano

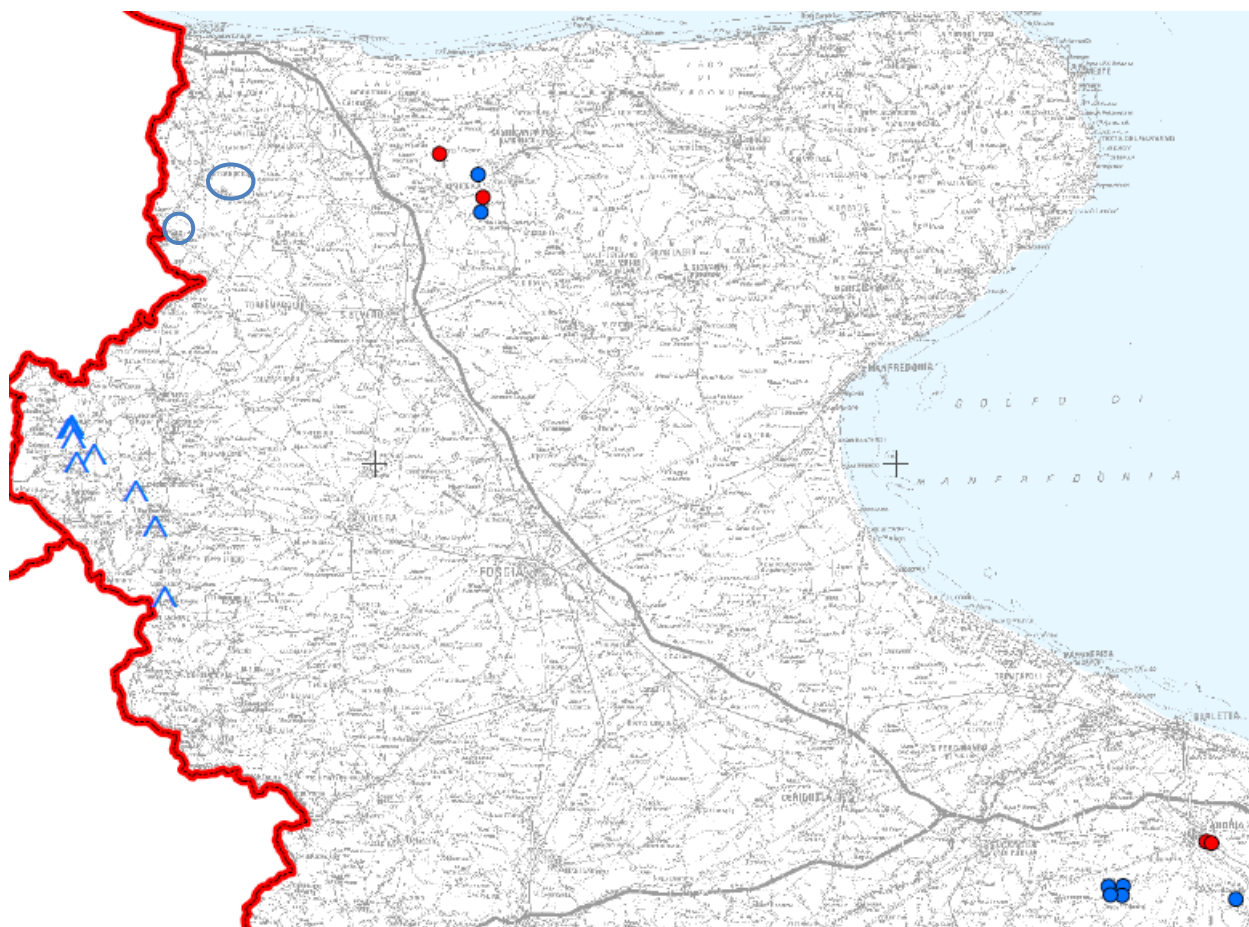
Il P.T.A. approvato nel 2009 specifica in paragrafo 9.3 della Relazione Generale quali debbano essere le misure di salvaguardia previste per le acque sotterranee. Nell'intorno dei punti di prelievo delle acque sotterranee destinate all'uso potabile si definiscono le seguenti aree:

- aree di tutela assoluta: raggio minimo di m 10 intorno al punto di prelievo, da recintare ove possibile, entro cui deve essere vietato l'accesso ai non addetti, deve essere posto in essere un sistema di protezione dallo scolo di acque esterne e deve essere vietato l'uso di sostanze pericolose potenzialmente inquinanti;
- aree di rispetto ristretta: raggio minimo di m 200 intorno al punto di prelievo entro cui devono essere vietate le attività di cui all'art. 94, comma 4 del D.Lgs.152/2006;
- area di rispetto allargata: per un raggio di 500 m dal punto di prelievo non dovranno essere autorizzati scarichi di alcun tipo. Sarà cura del gestore incentivare l'applicazione del Codice della Buona Pratica Agricola in tale area.

Nei Art.20 delle NTA del PTA approvato 2023 -Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano la Regione Puglia individua i criteri per la salvaguardia delle opere di captazione delle acque destinate al consumo umano, come all'art. 94 del D.Lgs.152/2006, definendo le aree di salvaguardia distinte in: zone di tutela assoluta, zone di rispetto e, all'interno dei bacini imbriferi e delle aree di ricarica della falda, zone di protezione.

Nelle tavole successive si riportano, rispettivamente, stralcio della Tav.11.2 del PTA approvato nel 2009 e stralcio della Tav. B04 del PTA approvato 2023 dalle quali si evince il rispetto delle distanze succitate sia per l'impianto fotovoltaico in senso stretto che per il cavidotto.

FIG. 15 - P.T.A. 2009
OPERE DI CAPTAZIONE DESTINATE ALL'USO POTABILE - TAV. 11.2



Legenda

^ Sorgenti utilizzate da acquedotti comunali

Pozzi - Acquedotto Rurale Alta Murgia

Pozzi - AQP S.p.A.

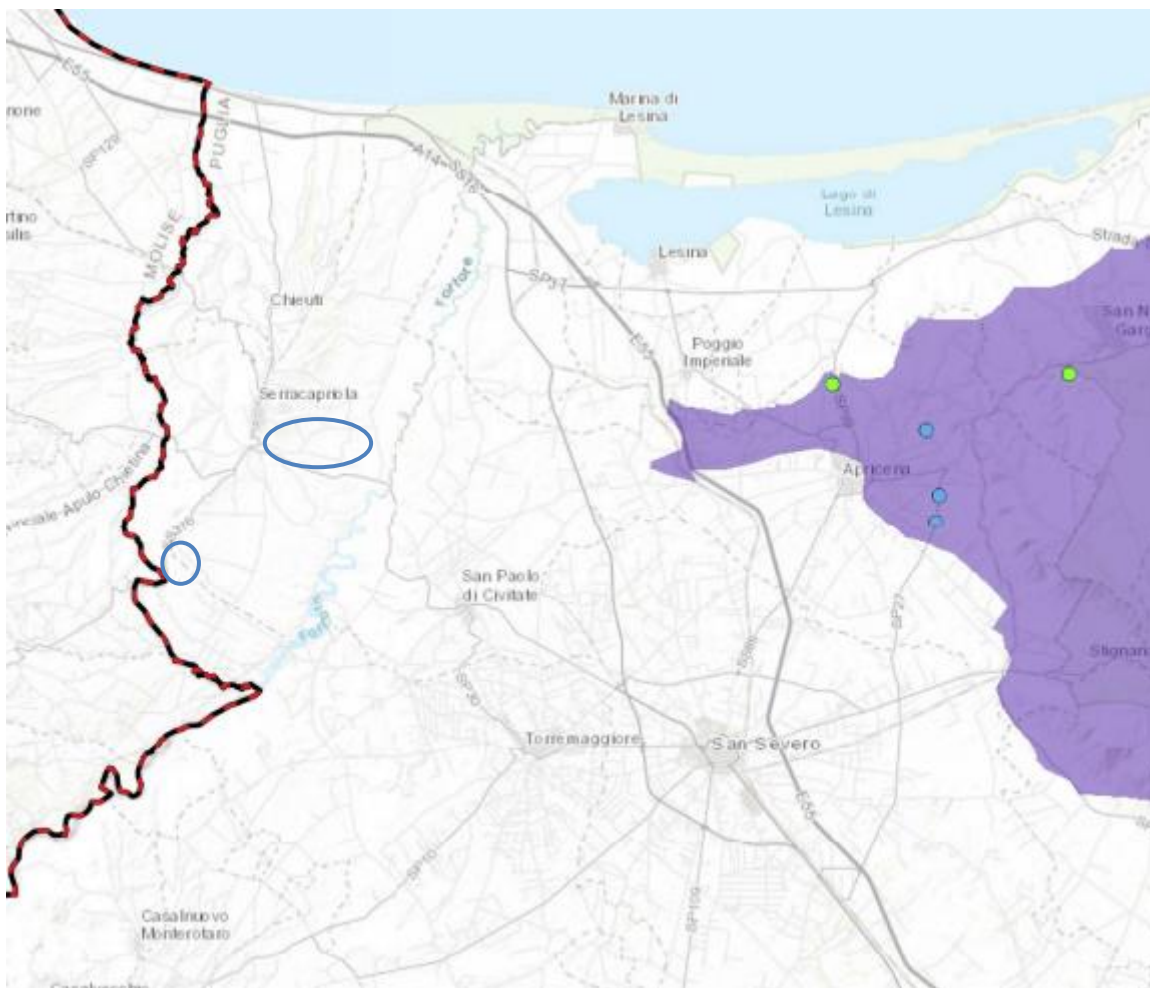
● pozzi da mantenere in esercizio

● pozzi da dismettere

○ Ubicazione aree di impianto

FIG. 16 - PTA Approvato 2023 - Tav. B04

ACQUE SOTTERRANEE UTILIZZATE PER L'ESTRAZIONE DI ACQUA POTABILE



Legenda

Opere di captazione utilizzate a scopo potabile

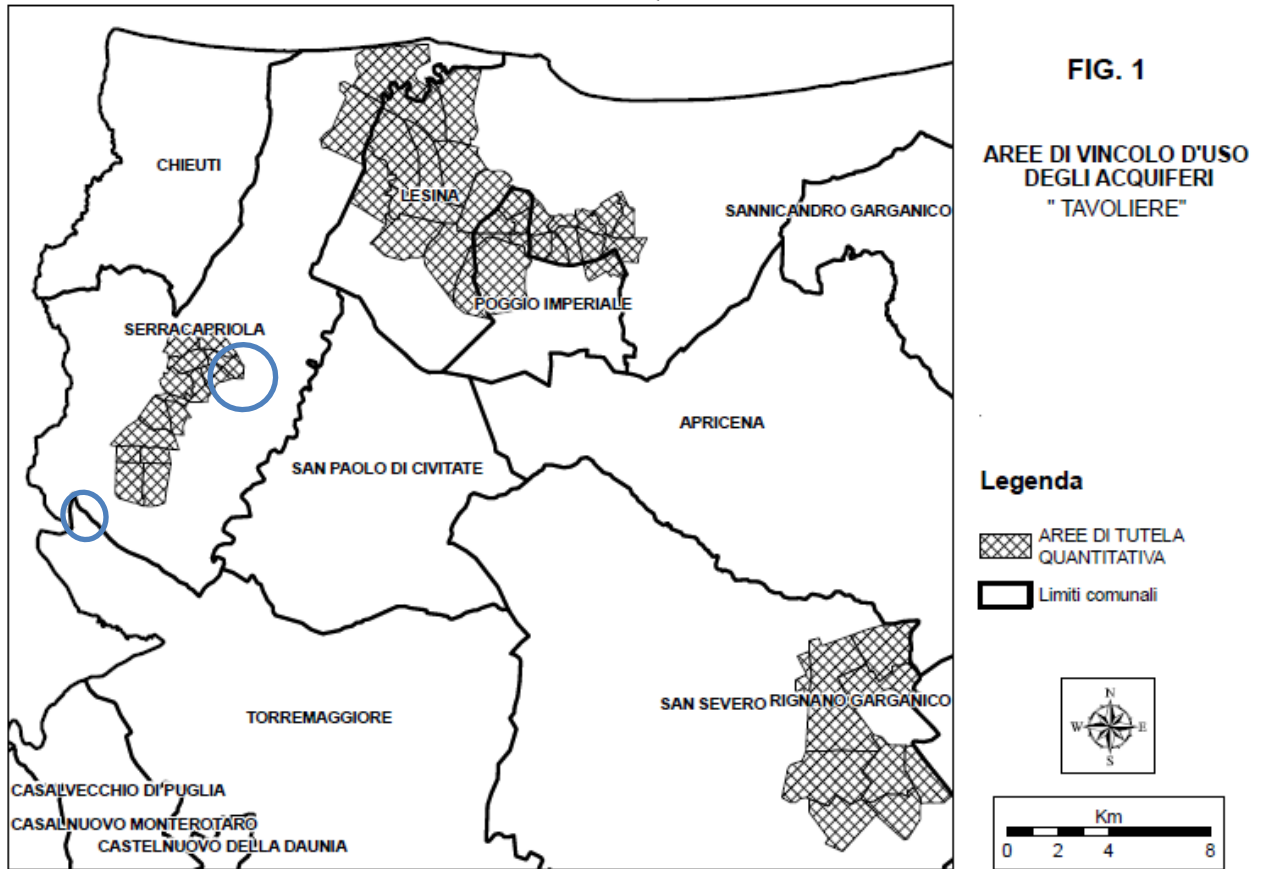
- Regime ordinario
- Regime emergenziale
- Ubicazione aree di impianto

6.10 Aree di vincolo degli acquiferi

Secondo il Piano di Tutela delle Acque (PTA) approvato nel 2009 le aree nelle quali verranno realizzate le opere secondo progetto ricadono nell'acquifero *Tavoliere* e, limitatamente ai Fg. 38, in *Aree di tutela quantitativa*. Il Fg 40 del comune di Serracapriola e 1 del comune di Torremaggiore non risultano nei fogli catastali interessati da vincoli.

| TAB.1 : Aree di Tutela Quantitativa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Comune interessato | Fig. | Numeri dei Fogli catastali interessati | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| BARLETTA | 4 | 20, | 21, | 23, | 27, | 28, | 30, | 39, | 40, | 41, | 42 | | | | | | | | | | | | |
| CARAPELLE | 2-3 | 1, | 2, | 3, | 6, | 8, | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CERIGNOLA | 3-4 | 8, | 9, | 10, | 11, | 12, | 13, | 14, | 15, | 16, | 17, | 18, | 19, | 20, | 21, | 22, | 25, | 26, | 27, | 28, | 29, | 30, | |
| | | 31, | 32, | 33, | 34, | 35, | 36, | 37, | 39, | 40, | 41, | 42, | 43, | 44, | 45, | 46, | 47, | 49, | 50, | 51, | 52, | 53, | |
| CERIGNOLA | 3-4 | 54, | 55, | 56, | 57, | 58, | 59, | 60, | 61, | 62, | 63, | 64, | 65, | 66, | 67, | 68, | 69, | 70, | 71, | 72, | 73, | 74, | |
| | | 75, | 76, | 77, | 78, | 79, | 80, | 81, | 82, | 83, | 84, | 85, | 86, | 87, | 88, | 89, | 90, | 91, | 92, | 93, | 95, | 96, | |
| CERIGNOLA | 3-4 | 97, | 98, | 116, | 117, | 118, | 119, | 120, | 121, | 122, | 123, | 124, | 125, | 127, | 132, | 133, | 153, | 154, | 159, | 160, | 161, | 162, | |
| | | 163, | 164, | 165, | 166, | 167, | 168, | 170, | 171, | 173, | 174, | 175, | 176, | 178, | 179, | 180, | 196, | 204, | 205, | 320, | 321, | 341, | |
| CERIGNOLA | 3-4 | 342, | 343, | 344, | 345, | 346, | 347, | 357, | 358, | 359, | 360, | 361, | 362, | 363, | 405, | 406, | 407, | 418 | | | | | |
| | | 3, | 6, | 10, | 11, | 12, | 13, | 15, | 16, | 17, | 18, | 26, | 35, | 36, | 37, | 41, | 46, | 47, | 48, | 49, | 50, | 51, | |
| FOGGIA | 2-3 | 52, | 53, | 54, | 55, | 56, | 72, | 73, | 74, | 98, | 155, | 156, | 163, | 169, | 170, | 171, | 172, | 173, | 174, | 175, | 176, | 177, | |
| | | 178, | 181, | 182, | 183, | 184, | 185, | 194, | 195, | 196, | 197, | 198, | 199, | 200, | 201, | 202 | | | | | | | |
| FOGGIA | 2-3 | 178, | 181, | 182, | 183, | 184, | 185, | 194, | 195, | 196, | 197, | 198, | 199, | 200, | 201, | 202 | | | | | | | |
| LESINA | 1 | 3, | 4, | 5, | 6, | 7, | 8, | 9, | 10, | 12, | 13, | 16, | 38, | 39, | 40, | 41, | 42, | 43, | 44, | 45, | 46 | | |
| MANFREDONIA | 2-3 | 47, | 137, | 138, | 139, | 140 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| MARGHERITA DI SAVOIA | 4 | 18, | 19, | 20, | 21, | 22, | 23, | 24, | 26, | 27 | | | | | | | | | | | | | |
| ORTA NOVA | 2-3 | 2, | 3, | 4, | 5, | 7, | 13, | 21, | 31, | 32, | 34, | 40, | 41, | 42, | 47, | 48, | 53, | 62 | | | | | |
| POGGIO IMPERIALE | 1 | 1, | 2, | 3, | 4, | 5, | 6, | 11 | | | | | | | | | | | | | | | |
| SAN SEVERO | 1-2 | 48, | 49, | 50, | 52, | 53, | 113, | 114, | 115, | 116, | 117, | 134, | 135, | 136, | 139, | 140, | 143, | 146 | | | | | |
| SERRACAPRIOLA | 1 | 2, | 6, | 26, | 27, | 28, | 29, | 36, | 37, | 38, | 39, | 46, | 47, | 48, | 55, | 56, | 57, | 58 | | | | | |
| STORNARA | 3 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| STORNARELLA | 3 | 1, | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TRINITAPOLI | 4 | 1, | 2, | 15, | 17, | 18, | 19, | 20, | 41, | 42, | 43, | 45, | 47, | 48, | 49, | 50, | 52, | 53, | 54, | 55, | 56, | 57, | |
| | | 59, | 60, | 100, | 101, | 102, | 103, | 105 | | | | | | | | | | | | | | | |

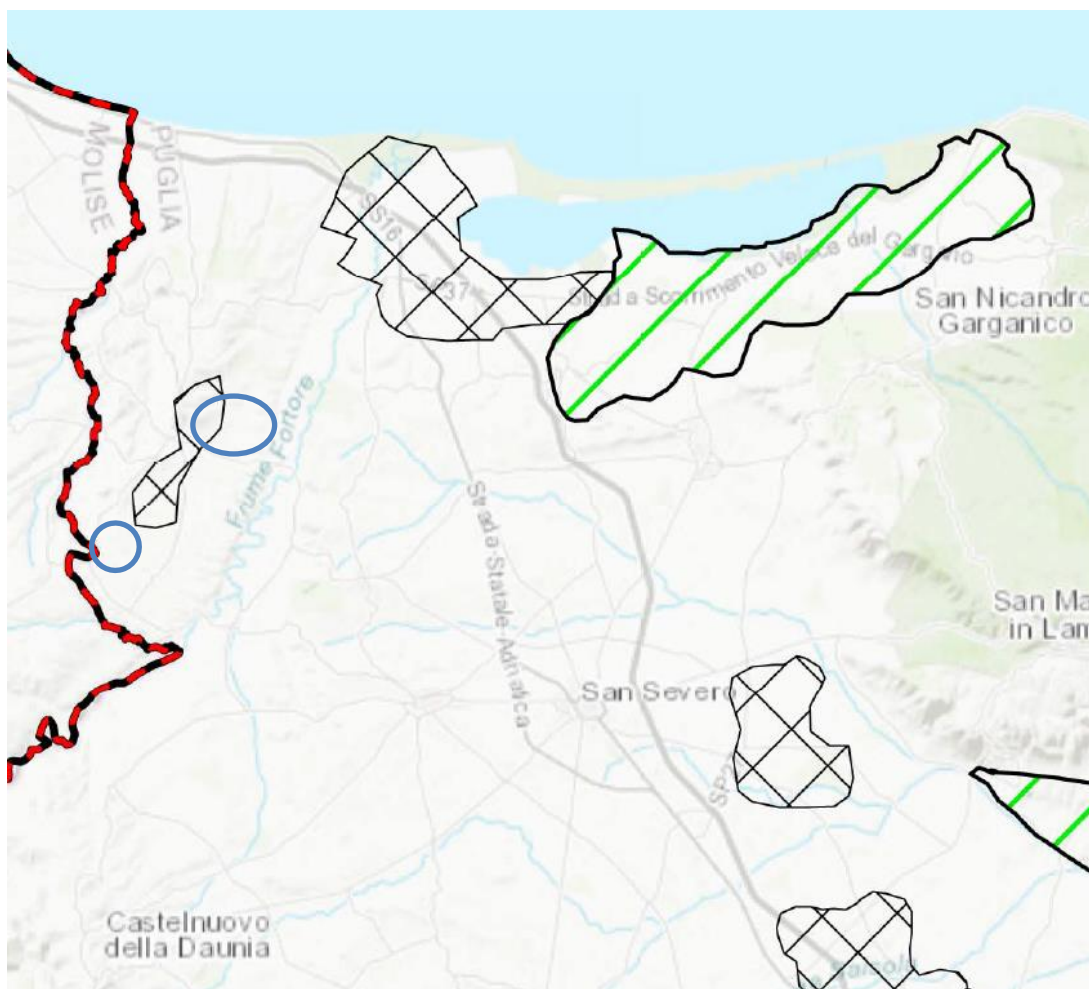
FIG. 17 - P.T.A. 2009
AREE DI VINCOLO D'USO DEGLI ACQUIFERI - TAVOLIERE - FIG. 3



Ubicazione aree di impianto

L'aggiornamento del PTA (2023) conferma che una porzione dell'area di impianto ricade in Area di Tutela Quantitativa.

FIG. 18 - PTA Approvato 2023 - Tav. C06
AREE DI VINCOLO D'USO DEGLI ACQUIFERI



Legenda



Aree di tutela quantitativa dell'acquifero poroso del Tavoliere e degli acquiferi alluvionali del Saccione, del Fortore e dell'Ofanto

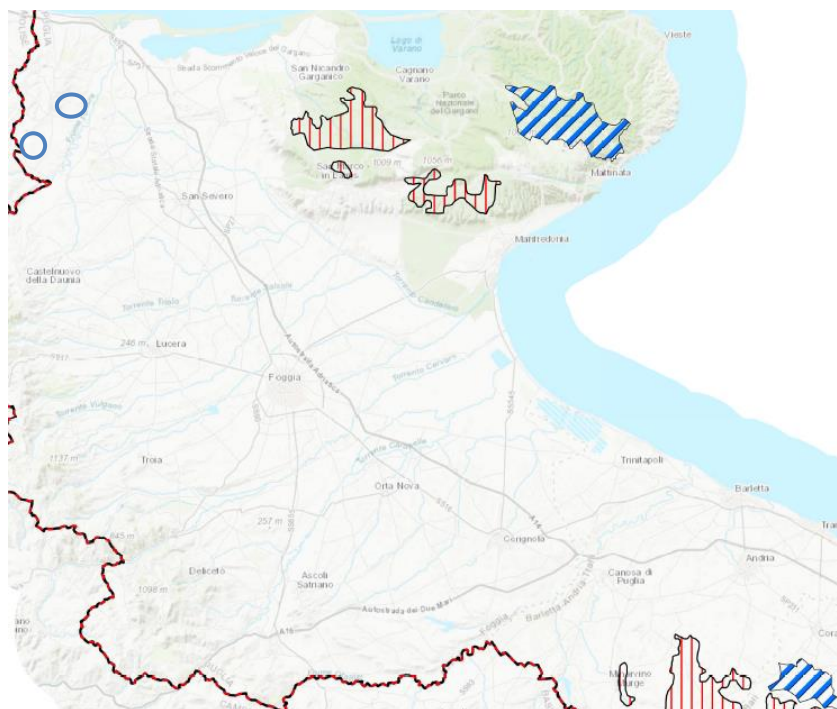


Aree di intervento

6.11 Zone di protezione speciale idrogeologica

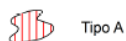
Come si evince dallo stralcio cartografico della Tav. C07 del PTA approvato 2023, perfettamente sovrapponibile per l'area oggetto di studio all'omologo elaborato del PTA 2009 (Tav.A), le aree di progetto non interferiranno con Zone di Protezione Speciale idrogeologica.

FIG. 19 - PTA Approvato 2023 - Tav. C07
ZONE DI PROTEZIONE SPECIALE IDROGEOLOGICA



Legenda

Zone di Protezione Speciale Idrogeologica



Tipo A



Tipo B



Tipo C



Aree di intervento

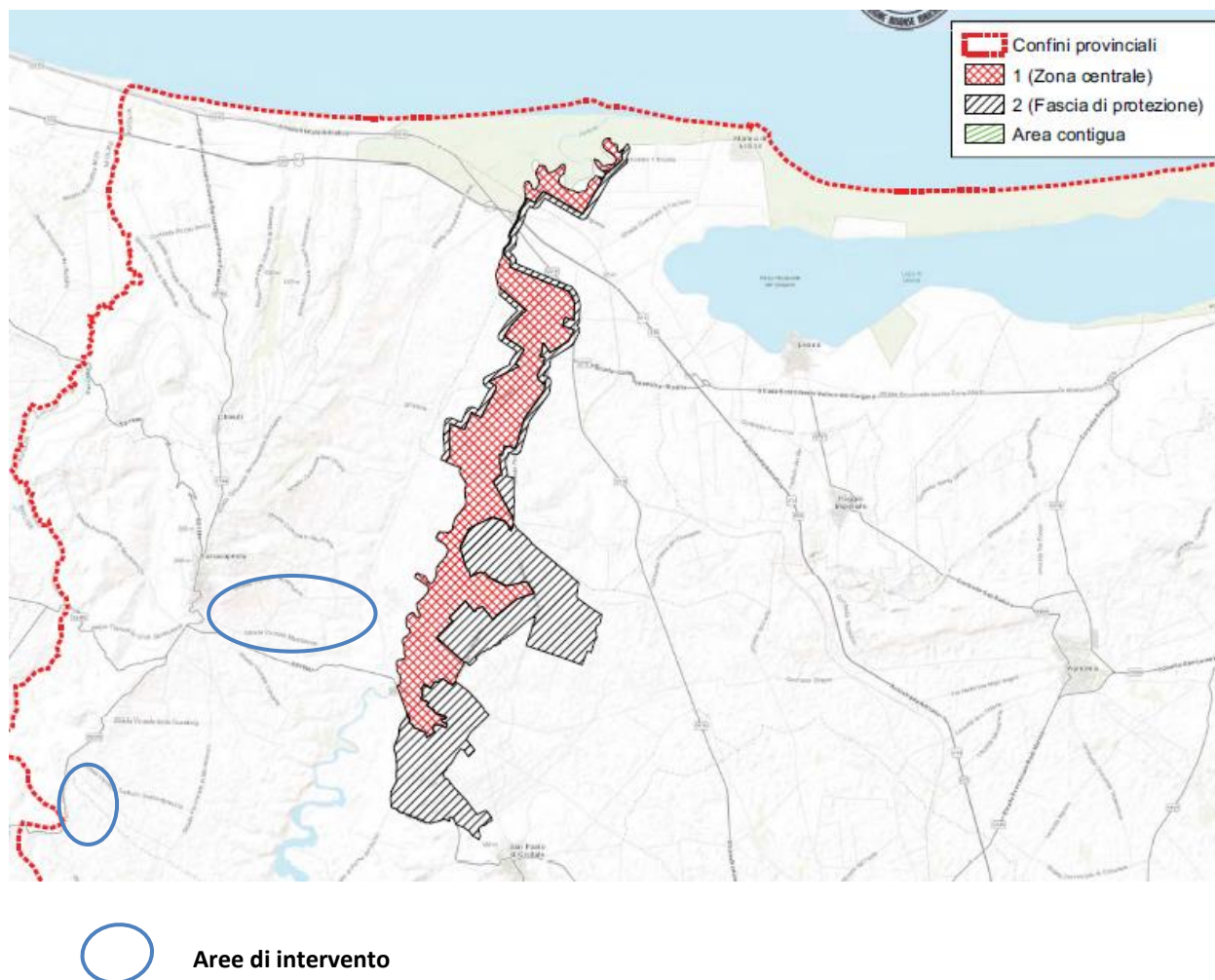
6.12 Aree sensibili

Analogamente a quanto affermato per le Zone di Protezione Speciale idrogeologica, osservando lo stralcio cartografico della Tav. F1 del PTA approvato 2023, come d'altronde si evidenziava in Tav.11.1 del PTA del 2009, l'area oggetto di studio non ricade in perimetrazione di bacino di Area sensibile.

6.13 Aree protette

Con riferimento alla cartografia del PTA approvato 2023, Tav. F1_2, si evidenzia che l'area oggetto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico non interferisce con alcuna Area Protetta.

FIG. 20 - PTA Approvato 2023 - Tav. F1_2
AREA PROTETTA (PNR): MEDIO FORTORE



7. Conclusioni

La società proponente ARNG SOLAR VIII S.R.L. con sede legale in Viale Giorgio Ribotta, 21 - 00144 Roma (RM) - C.F e P.IVA: 02355840683 - PEC: arngsolar8@pec.it, ha affidato allo scrivente l'incarico per la redazione di una Relazione di Compatibilità al Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia (PTA) relativa al progetto di installazione di un impianto denominato "Impianto Agrivoltaico Serracapriola 51.5" della potenza di 64.532,16 kWp, in agro di Serracapriola e Torremaggiore nella Provincia di Foggia, realizzato con moduli fotovoltaici con celle TOPCon, aventi una potenza di picco di 720Wp, anche le opere di connessione attraversano i medesimi comuni.

La Società Proponente intende realizzare un impianto "agrivoltaico" nei Comuni di Serracapriola e Torremaggiore (FG), ponendosi come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile coerentemente agli indirizzi stabiliti in ambito nazionale e internazionale volti alla riduzione delle emissioni dei gas serra ed alla promozione di un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario e adottare anche soluzioni volte a preservare la continuità delle attività agricola e pastorale sul sito di installazione.

In conclusione si può affermare che l'area di impianto non interferirà con alcun corpo idrico censito nel PTA e con le Aree Sensibili, Aree Protette e Zone di Protezione Speciale idrogeologica di cui ai Parr. 6.11, 6.12 e 6.13.

Per quanto attiene i corpi idrici sotterranei, essa ricade in terreni che presentano la peculiarità di avere quale corpo sottostante l'Acquifero alluvionale del F. Fortore, per le cui caratteristiche si rimanda al Par. 6.3.

L'area di intervento risulta distante da opere di captazione e pozzi destinati ad uso potabile di cui al Par. 6.9 e non rientra in nessuna delle tutele per le acque sotterranee di cui al Par. 6.10.

Brindisi, febbraio 2024

dott. geol. Francesco Caldarone

