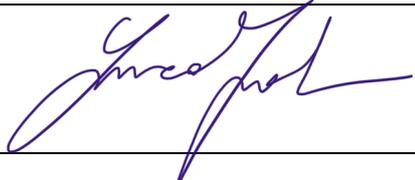


Regione Puglia 	Comune di Apricena 	Provincia di Foggia 
---	---	--

APRICENA 01
PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 16.9 MWp
CON ANNESSO IMPIANTO DI ACCUMULO ENERGETICO
DELLA POTENZA DI 50 MW
CON CAPACITA' ENERGETICA DI 100 MWh

Whysol – E Sviluppo srl Via Meravigli, 3 20123 MILANO	
--	--

MINERVA SRL Viale Virgilio, 113 74121 TARANTO		PER GLI ASPETTI GEOTECNICI dott. ing. Fabio Cerino	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO</td> </tr> <tr> <td style="width: 70%;"> Dott. Ing. CERINO Fabio n° 2048 </td> <td style="width: 30%; text-align: center;"> Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione </td> </tr> </table>	ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO		Dott. Ing. CERINO Fabio n° 2048	Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione
ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO							
Dott. Ing. CERINO Fabio n° 2048	Sezione A Settore: Civile Ambientale Industriale Informazione						

SPECIALISTA PER GLI ASPETTI GEOLOGICI	Dott.ssa Geol. Luisa Tateo Via Antonio Lucarelli 62/D 70124 Bari	
--	--	--

Oggetto						
RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA						
Redatto		Verificato		Approvato		Bozza Definitivo x
LT		fc		fc		
Rev.	Eseguito	Oggetto	Data	Bozza Definitivo Costruttivo AsBuilt	B	
01	fc		20/03/20			
				Codice		
				Scala		Data 10/09/2020
				Nome file: APR01_SIA_RG		

INDICE

1. PREMESSA	3
2. UBICAZIONE	3
3. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	7
4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLOGICO	13
5. IDROGEOLOGIA E IDROGEOLOGICA	22
6. ASPETTI DI CRITICITA'	34
7. INDICAZIONI DI MASSIMA SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE	38
8. CARATTERIZZAZIONE SISMICA	41
9. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE	37
10. CONCLUSIONI	42
11. BIBLIOGRAFIA	42

1. PREMESSA

Il presente elaborato denominato *“Relazione Geologic Geotecnicca”* è stato richiesto a corredo dei documenti da trasmettere per l'avvio di **procedura di Autorizzazione Unica e della procedura di VIA** in riferimento al progetto di *“Impianto fotovoltaico della potenza di 16.9 MWp con annesso impianto di accumulo energetico della potenza di 50 MW con capacità energetica di 100 MWh – fg.35 p.lle 7-15-29-30-42-43-44 aa (mod 26)-44 ab (mod 26)-45-46-51-111-121-161-165-166-167-185-208-209”* nel Comune di Apricena (FG)

In tale studio verranno illustrate le informazioni di carattere generale e di inquadramento idrogeomorfologico e sarà teso ad individuare eventuali elementi di vulnerabilità del territorio nonché le caratteristiche geotecniche di riferimento dell'area..

Inoltre verranno date indicazioni per la successiva fase di progettazione esecutiva ai fini dell'avvio di un piano mirato di indagini geognostiche.

Il presente studio è stato svolto nel modo di seguito esplicitato:

1. ricerca bibliografica di inquadramento geologico regionale dell'area;
2. raccolta e analisi dei dati geologici, geomorfologici ed idrogeologici derivanti da studi precedentemente svolti;
3. analisi delle ortofoto;
4. analisi vincoli del sistema idrogeomorfologico;
5. individuazione di eventuali elementi di vulnerabilità e criticità;
6. indicazioni utili alle successive fasi di progettazione per l'esecuzione di un piano mirato di indagini geognostiche.
7. elaborazione di carte tematiche georeferenziate realizzate attraverso l'utilizzo del programma ArcGis;
8. indicazioni delle caratteristiche geotecniche

In questo elaborato è stato analizzato in particolare **il sito destinato all'installazione dei pannelli fotovoltaici e delle opere interne** alle p.lle designate nonché della SSE di connessione

2. UBICAZIONE

L'area scelta per l'ubicazione dei pannelli fotovoltaici è sita nel Comune di Apricena (FG), a circa 5,6 km a Ovest dell'abitato.

I terreni interessati dal progetto fotovoltaico ricadono nella tavoletta 155, quadrante II, NE e sono censiti catastalmente al foglio di mappa fg.35 p.lle 7-15-29-30-42-43-44 aa (mod 26) -44 ab (mod 26) -45-46-51-111-121-161-165-166-167-185-208-209 Comune di Apricena (fg). LA particella è stat successivamente esclusa poiché completamente vincolata dal PPTR.

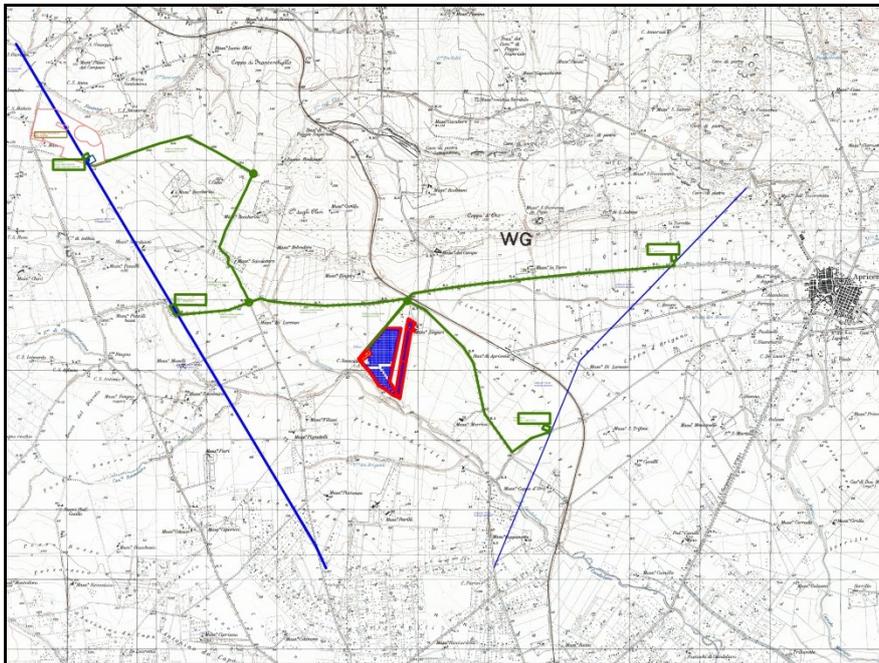


Fig.2.1 – Stralcio topografico dell'IGM in scala 1:25.000 l'area oggetto di studio

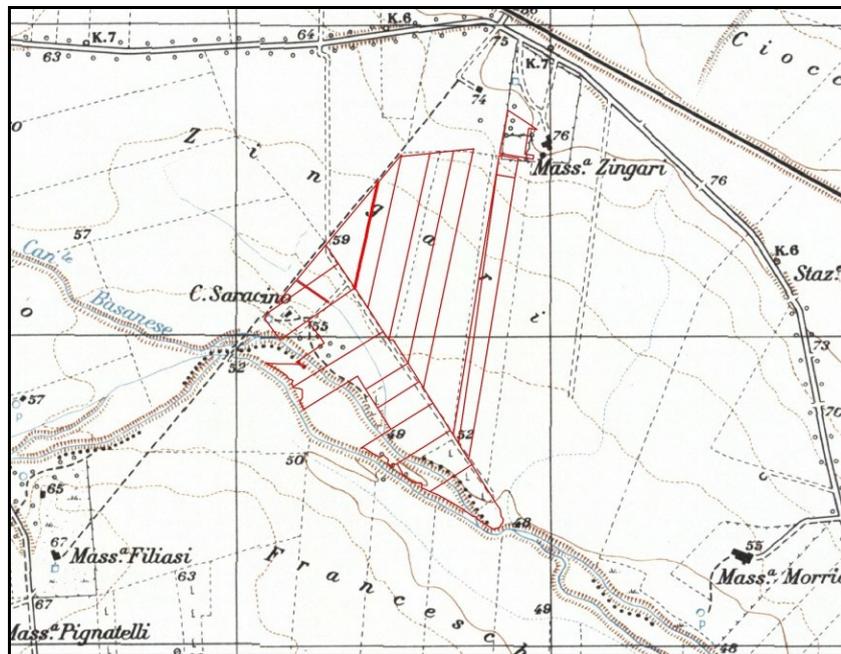


Fig.2.2 – Particelle interessate da impianto fotovoltaico

L'area scelta per l'impianto è ubicata ad una **quota compresa tra 50 e 73 m s.l.m.** così come rilevato preliminarmente dall'ortofoto satellitare. Verrà eseguito in fasi successive un idoneo rilievo topografico.



Fig.2.3 – Stralcio ortofoto 2010

Come riportato nella Relazione Generale,

“le aree sono localizzate in località Zingari, zona posta a Ovest del comune di Apricena a sud del confine con Poggio Imperiale, in un’area agricola interclusa da infrastrutture di primo livello (autostrada e linea ferroviaria) e la rete stradale provinciale, confinate con il corso d’acqua Candelaro.

Le aree risultano accessibili da una strada interpodereale, percorsa dalla condotta del consorzio di bonifica, connessa direttamente alla strada provinciale 36 nel punto in cui incontra la strada provinciale 33.

L’intera area ha destinazione agricola ed è utilizzata come area destinata a seminativo. È interessata dalla presenza di condotte irrigue del Consorzio di Bonifica della Capitanata.

L’area si presenta planoaltimetricamente omogenea con leggera pendenza verso sud, priva di ostacoli o manufatti ad eccezione di una condotta del consorzio di bonifica che interessa la porzione sud della stessa area e di un manufatto presente sulla particella 185 che però non è interessato dalla realizzazione dell’impianto.”

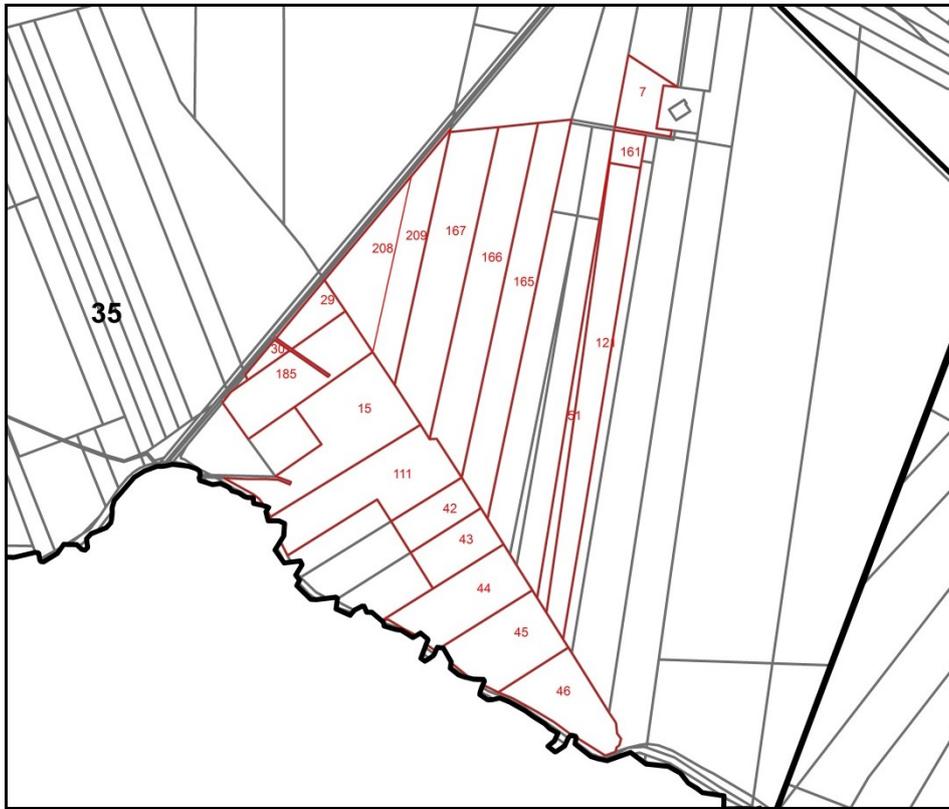


fig.2.4- stralcio catastale

Di seguito gli estratti di PRG e di mappa catastale.



STRUMENTO URBANISTICO	
Zone residenziali	
	A Centro storico
	B1 Completamento ad attuazione diretta
	B2 Completamento ad attuazione indiretta
	C1 Piano di lottizzazione pre-vigente
	C2 Piano di edilizia economica e popolare pre-vigente
	C3 Nuova espansione della struttura urbana
Zone produttive	
	D1 Area per insediamenti produttivi esistenti
	D2 Area artigianale
	D3 Area industriale
	D4 Area per impianti produttivi al servizio delle cave
Zone agricole	
	E1 Area agricola normale
	E2 Area agricola boschiva e/o di rimboscimento
Zone per servizi ed attrezzature di uso pubblico	
	F1 Area per il rispetto degli standard
	F2 Area per l'istruzione superiore
	F3 Area per servizi di interesse generale
Zone a destinazione speciale	
	G1 Area per la mobilità stradale
	G2 Area per la mobilità ferroviaria
	G3 Area di rispetto ambientale e paesaggio
	G4 Area per impianti cimiteriali
	G5 Area di rispetto cimiteriale
	G6 Area sportiva limitata
Vincolo idrogeologico	
	Colle Castelluccio - Campo Pietra - Licciardella
	Pavolanella - Canale o Valle Palombo
	Coppa Vitale - Monte Castellana - Valle Castello
	Valle Pianezza - Monte della Donna
	Fosso dell'Elice - Rodisani - Beccherini - Belvedere
	Coppo Immacolata - Salsicciata - Ingarano - Santa Lucia

L'intera area è destinata dal PRG del Comune di Apricena a **zona Agricola normale** come si osserva dall'estratto riportato di seguito.

NTA del PRG

Area agricola normale ("zona E.1")

In questa zona gli interventi sono tesi allo sviluppo, al mantenimento ed al recupero del patrimonio agricolo ed alla migliore funzionalità delle unità produttive esistenti: pertanto sono consentite esclusivamente le costruzioni destinate alla residenza rurale ed alle attrezzature ed infrastrutture strettamente necessarie alla conduzione dei fondi (quali stalle, silos, magazzini per la lavorazione dei prodotti agricoli) ed il rilascio del permesso di costruire è subordinato al mantenimento della destinazione dell'immobile al servizio dell'attività agricola per almeno 10 anni.

Particolare interesse dovrà essere rivolto alle costruzioni rurali esistenti; per esse dovrà essere eseguito uno studio che promuoverà il recupero edilizio e la loro corretta utilizzazione; a tal fine dovranno essere scoraggiate iniziative rivolte alla demolizione di detto patrimonio.

Sono compatibili con le destinazioni d'uso di questa zona di piano gli interventi per l'agriturismo previsti dalla legislazione regionale e nazionale vigente in materia.

Gli interventi di nuova edificazione destinati ad attività produttive devono essere dimensionati in funzione delle necessità strettamente correlate con la conduzione dei fondi e la lavorazione dei prodotti agricoli.

Sottostazione Elettrica

La realizzazione della stazione di consegna (SE di Utenza) è prevista nel comune di San Paolo di Civitate (FG), nelle vicinanze della futura stazione di smistamento a 150 kV di Terna e posta su di un'area individuata al N.C.T. di San Paolo di Civitate nel foglio di mappa n. 2, occupando parte della particella n. 66, come da planimetria catastale allegata: Tavola Q4 - Planimetria Generale su Catastale.

Tale stazione di consegna sarà collegata al futuro ampliamento della stazione di smistamento a 150 kV di Terna tramite un cavidotto interrato, a 150 kV, della lunghezza di **0,1** km circa, che percorrerà la sede di strade comunali e/o provinciali.

La stazione elettrica è costituita da un raggruppamento di tre singole sezioni di utente, dotate ciascuna di un trasformatore di potenza, con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete. La stazione ha un'estensione di circa 6500,00 m² e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente, come area "Agricola" dal vigente strumento urbanistico comunale di San Paolo di Civitate (FG).

3.BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nella Relazione Generale è descritta l'opera di cui si riporta uno stralcio

CARATTERISTICHE IMPIANTO

“L’impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale. L’inseguitore monoassiale utilizza una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l’esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. L’inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa possibile. Un inseguitore solare può offrire un aumento di resa dell’impianto fotovoltaico di circa il 25% rispetto al sistema a pannelli solari fissi. La variazione dell’angolo avviene in modo automatizzato attraverso un sistema GPS.”

Per quanto riguarda la descrizione dettagliata, si rimanda all’elaborato suddetto.



fig.3.1-stralcio del progetto impianto fotovoltaico mostrante disposizione dei pannelli

DIMENSIONAMENTO

L’impianto fotovoltaico della potenza complessiva di 16,896 MWp sarà realizzato attraverso la installazione di seguenti elementi:

- 42.240 moduli della potenza di picco di 400 Wp
- 2816 stringhe da 15 moduli ciascuno
- 1408 strutture tracker monoassiali

- 16 Inverter centralizzati della potenza nominale di 1050 kW
- 8 cabine di trasformazione BT/MT 2000 kVA, 400/20-30 kV installati in appositi vani di trasformazione e completi di protezione MT
- 1 cabina di parallelo MT con partenza cavidotto
- Viabilità interna al parco per le operazioni di costruzione e manutenzione dell'impianto e per la posa dei cavi BT e MT
- Aree di stoccaggio materiali posizionati in diversi punti del parco le cui caratteristiche verranno decise in fase di progettazione esecutiva
- Cavidotto MT di collegamento tra le cabine d campo e la cabina di consegna
- Cabina di consegna MT
- Rete telematica interna per il controllo dell'impianto mediante trasmissione dati via modem o tramite comune linea telefonica
- Impianto di illuminazione
- Impianto di video sorveglianza
- Impianto di allarme

L'impianto di produzione sarà collegato alla RTN in AT secondo le specifiche della STMG ottenuta in data 31/10/2019

STRUTTURE DI SOSTEGNO

Per quanto attiene la struttura fissa si prevede l'uso di una struttura con inseguitori monoassiali disposti lungo la linea dei meridiani N-S con rotazione E-W.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

La struttura del tracker è completamente adattabile in base alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito specifico e alla quantità di spazio di installazione disponibile.

I montanti non richiedono una fondazione in quanto saranno direttamente infissi nel terreno attraverso tecniche di battipalo. Il montante è realizzato con un profilo omega in acciaio per massimizzare la superficie di contatto con il terreno; la **profondità di infissione sarà di 1,5 m.**

Gli altri componenti della struttura sono montati direttamente sui pali di fondazione. senza saldatura in loco. In conformità con i più severi vincoli ambientali, questa soluzione elimina la necessità di basi in calcestruzzo, riducendo anche i tempi di costruzione.



CAVI E TUBAZIONI

La posa sarà viceversa realizzata come segue:

Sezione in corrente continua

cablaggio interno del generatore fotovoltaico:

cavi in posa libera fissata alle strutture di sostegno protette dalla sagoma della carpenteria, fascette anti-UV e equipaggiate ai terminali di stringa con connettori IP65 (cavo tipo TECSUN PV1-F 4 mm²);

cablaggio quadri di parallelo-INVERTER:

cavi in posa intubata con PVC corrugato rigido o flessibile in cavidotto interrato (cavo tipo ARG7R con composizione e sezioni come da progetto esecutivo);

Sezione in corrente alternata

cablaggio inverter-quadro generale bt:

cavi in posa libera nella vasca di fondazione della cabina (cavo tipo FG7(O)R con composizione e sezioni come da progetto esecutivo);

cablaggio quadro generale bt-trafo:

cavi in posa libera nella vasca di fondazione della cabina e in cavidotto fino alla cabina di trasformazione (cavo tipo FG7(O)R con composizione e sezioni come da progetto esecutivo);

Sezione in media tensione

cablaggio trafo-celle MT:

cavi MT in cavidotto fra cabine (cavo tipo ARE4H1RX).

SISTEMA DI TERRA

Il sistema di distribuzione della sezione in corrente continua sarà del tipo IT (flottante senza punti a terra) con protezione da primo guasto con relè di isolamento elettrico, mentre la distribuzione in alternata sarà del tipo TN-S.

La rete principale di terra è composta da reti di terra collegate tra loro:

Rete di terra del generatore fotovoltaico costituita dispersori in acciaio uniti da cavi di rame di 16 e 35 mm² di sezione ai quali si collega la struttura metallica e le cassette di parallelo;

Rete di terra degli edifici prefabbricati (inverter e centro di trasformazione) costituita da anelli di terra situati perimetralmente a ciascun edificio, ognuno formato da dispersori in acciaio uniti da un cavo nudo di 95 mm² di sezione.

La protezione contro i contatti diretti è assicurata dalla scelta di moduli fotovoltaici in classe II certificata (senza messa a terra della cornice), dai cablaggi con cavi in doppio isolamento (isolamento delle parti attive) e dall'utilizzo di involucri e barriere secondo la normativa vigente.

CAVIDOTTI E VIABILITÀ INTERNA DI SERVIZIO E PIAZZALI

Saranno realizzate strade bianche (circa 5 m) per l'ispezione delle aree interne ai sottocampi per l'accesso alle piazzole delle cabine. Le opere viarie saranno costituite da uno scavo di pulizia del terreno, per uno spessore di venti centimetri, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di stabilizzato granulometrico opportunamente costipato per uno spessore di 30 centimetri.

I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accolgono.

OPERE CIVILI

Le opere civili che saranno realizzate consistono in:

- livellamento e preparazione superficie con rimozione di asperità naturali affioranti
- eventuale demolizione strutture sotterranee;
- compattazione del terreno nelle aree dedicate alla viabilità interna;
- formazione viabilità interna in strato di stabilizzato compattato lungo l'intero perimetro dell'impianto e circolazione interna per le esigenze di sicurezza e manutenzione;
- formazione di recinzione senza fondazione (infissa) a maglia 10x10 con cancello carrabile e pedonabile;
- piantumazione lungo la recinzione di vegetazione idonea a realizzare una siepe di altezza di circa 2 m con specie già utilizzate nella zona (pitosforo)
- allestimento area cantiere con moduli prefabbricati e bagni chimici;
- scavi a sezione obbligata e reinterri per i cavidotti di impianto;
- platee cabine.

Sottostazione Elettrica

Nella stazione sono previsti tre fabbricati identici tra loro (uno per ogni impianto di produzione afferente) adibiti per:

- i quadri MT e BT;

- comando e controllo;
- l'arrivo MT dalla rete di distribuzione;
- i servizi di telecomunicazione;
- il locale misure;
- i servizi ausiliari;
- depositi e locali igienici

Ciascuno dei fabbricati, del quale si riportano pianta e prospetti (vedi Tavola IE07 - Edificio Servizi Ausiliari-Comando-Controllo), verrà ubicato lungo le mura perimetrali della stazione di consegna, ad una distanza minima da ogni parte in tensione non inferiore ai 10 metri. Ciascun fabbricato avrà pianta rettangolare con altezza fuori terra di circa 4,00 m. e sarà destinato a contenere i quadri di protezione e controllo, i servizi ausiliari, i telecomandi, il locale misura, deposito e servizi igienici ed il quadro MT a 30 kV. I fabbricati destinati agli impianti eolici, e nello specifico, per quanto riguarda i relativi quadri MT a 30 kV, risulteranno identici tra loro. I fabbricati saranno realizzati con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni forati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura dei fabbricati sarà realizzata con un tetto piano. L'impermeabilizzazione del solaio sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastometriche. Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n. 373 del 04.04.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 09.01.91 e s.m.i. Saranno previsti i principali impianti tecnologici come rilevazione fumi e gas, condizionamento antintrusione, etc. Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a.. Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione con pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,40 m.

Opere civili varie

- Le aree sottostanti le apparecchiature saranno sistemate mediante spandimento di ghiaietto;
- Sistemazione a verde di aree non pavimentate in prossimità della recinzione;
- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso;
- Le fondazioni delle varie apparecchiature elettriche saranno eseguite in conglomerato cementizio armato;
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con adiacente una

vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata;

- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di n. 15 paline di illuminazione;
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio;
- Si evidenzia che nell'impianto è prevista la presenza di personale solo per interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria;
- L'accesso alla stazione sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole e cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri. Sarà prevista l'installazione di un impianto citofonico e un sistema di controllo accessi;
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato; avrà altezza di 2,40 m.

4. INQUADRAMENTO MORFOLOGICO E GEOLOGICO

4.1 MORFOLOGIA E GEOLOGIA GENERALE

Il comune di Apricena (13.638 ab. ISTAT 2001) ricade nel settore sudoccidentale del Promontorio Garganico, confinante a Nord Ovest con Sannicandro Garganico, Lesina, Poggio Imperiale, a est con San Marco in Lama e Rignano Garganico, a sud con San Severo, a ovest con S. Paolo in Civitate a 42 km da Foggia e 169 Km dal capoluogo regionale. Geomorfologicamente è posto in un territorio duale, tra il sistema territoriale del Tavoliere e quello pedegarganico. La dualità dei caratteri strutturali del territorio di Apricena, integra il paesaggio della pianura bonificata dell'Alto Tavoliere con la fascia pedegarganica orientale, delimitata a mezza costa dalla Ferrovia del Gargano, zona di transizione (tra gli 80 e i 250 m. slm) a valenza ecologica compresa tra i rilievi montuosi del Massiccio Garganico e la zona pianeggiante della Piana.

In particolare, **l'area oggetto di studio ricade nel tavoliere**, caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari del Subappennino.

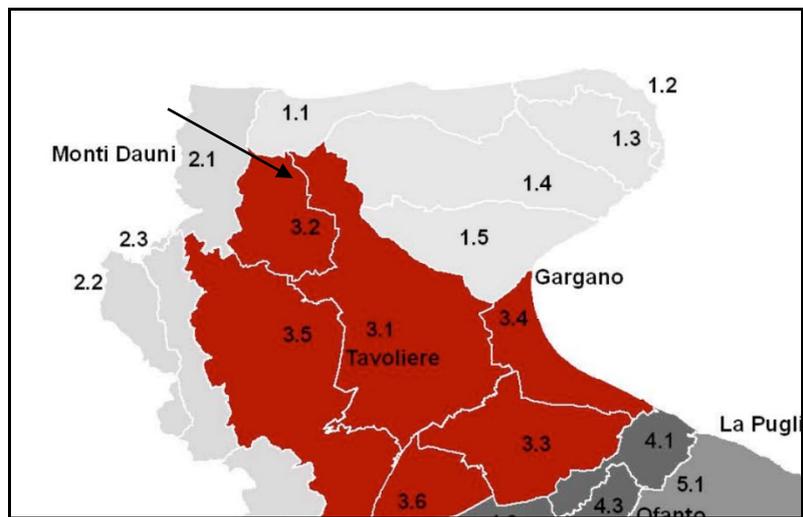


fig. 4.1.1-ambiti PPTR

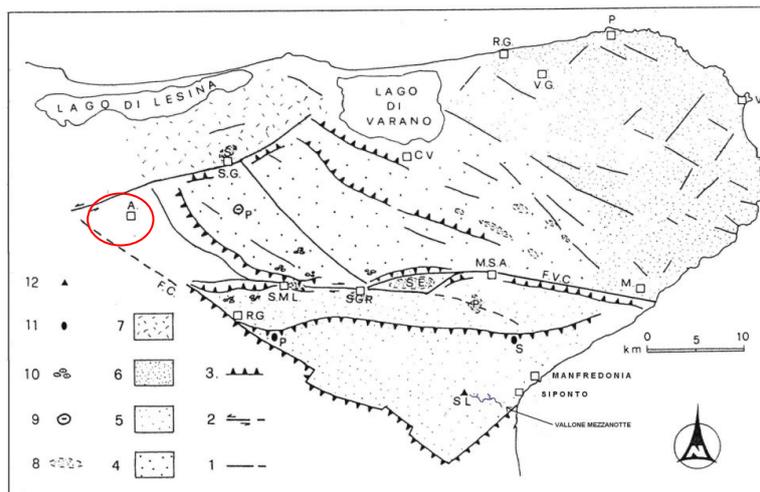


Fig. 4.1.2– Schema morfotettonico generale del promontorio del Gargano (da Caldara M. & Palmentola G.,1993, modificata). Legenda: 1= faglia, 2= faglia trascorrente, 3= scarpata di linea di faglia, 4= altopiano centrale carsico, 5= regione dei terrazzi meridionali, 6= versante orientale di modellamento torrentizio, 7= regione dei terrazzi nord-occidentali, 8= polye, 9= dolina, 10= campi di doline, 11= grotta, 12= centri abitati con abbreviazione.

L'ambito del Tavoliere racchiude l'intero sistema delle pianure alluvionali comprese tra il Subappennino Dauno, il Gargano, la valle dell'Ofanto e l'Adriatico. Rappresenta la seconda pianura più vasta d'Italia, ed è caratterizzata da una serie di ripiani degradanti che dal sistema dell'Appennino Dauno arrivano verso l'Adriatico. Presenta un ricco sistema fluviale che si sviluppa in direzione ovest-est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce a formare ampie aree umide.

Assume particolare importanza il disegno idrografico: partendo da un sistema fitto, ramificato e poco inciso, esso tende ad organizzarsi su di una serie di corridoi reticolari: i corsi d'acqua drenano il territorio della figura da ovest ad est, discendendo dal subappennino, articolando e definendo la trama fitta dei canali e delle opere di bonifica.

Il canale Candelaro, con il suo sviluppo da nord/ovest a sud/est chiude la figura ai piedi del massiccio calcareo del promontorio del Gargano, il quale assume in gran parte della piana del tavoliere il carattere di importante riferimento visivo.

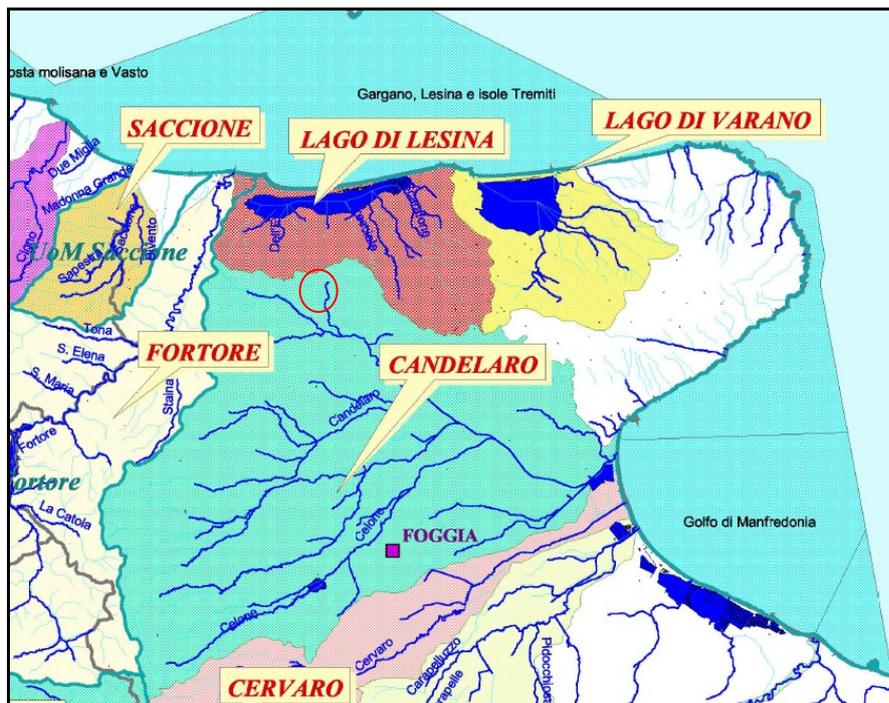


fig. 4.1.3- Carta del reticolo e dei bacini idrografici principali

Il Tavoliere di Puglia rappresenta la parte settentrionale dell'Avanfossa adriatica meridionale, nota in letteratura anche come Fossa bradanica. La sua storia geologica è strettamente collegata all'evoluzione paleogeografica dell'Avampaese apulo. Essa, infatti, inizia a delinearsi agli inizi del Terziario nel corso dell'orogenesi appenninico – dinarica contestualmente all'avanzare delle falde appenniniche verso est (RICCHETTI et alii, 1988). Con il Pliocene, la Fossa bradanica viene a costituire l'avanfossa della Catena Appenninica; il carico della catena determina infatti l'abbassamento della Fossa e l'inarcamento delle Murge che assumono la struttura di un'ampia piega anticlinale a cui il sistema di faglie distensive, con trend NO-SE, ha dato l'aspetto di un ampio "horst".

Per quanto riguarda l'area della SSE, La quasi totalità dell'area con le relative opere di adduzione e connessione è coperta da sedimenti prevalentemente di natura clastica databili Pliocene - Pleistocene (Carta Geologica d'Italia Foglio San Severo N°155).

I terreni affioranti sono costituiti prevalentemente da argille marnose e siltoso- sabbiose, riccamente fossilifere (Argille di Montesecco) la cui età è compresa fra Pliocene medio e Calabriano, da sabbie più o meno cementate, con lenti conglomeratiche ed argillose, talora ricche di macrofauna, di età Calabriano secondo alcuni, pliocenica superiore-calabriano secondo altri (Sabbie di Serracapriola); ghiaie conglomeratiche di età compresa tra il calabriano superiore ed un post Calabriano, non meglio specificabili le cui facies basali, ancora di ambiente marino, vanno

TETTONICA

Il Tavoliere di Puglia corrisponde al settore nord-occidentale dell'Avanfossa della Catena Appenninica meridionale.

Dal punto di vista strutturale, il Tavoliere costituisce una depressione tettonica colmata da una spessa successione di depositi di età plio-pleistocenica. La giacitura di questi depositi, in affioramento, è caratterizzata da strati suborizzontali o debolmente inclinati verso E; in profondità, il loro assetto è fortemente condizionato dalla morfologia del substrato pre-pliocenico, dislocato da faglie e formante una struttura a blocchi nella quale s'individuano numerosi horst e graben. Gli alti tettonici, insieme ai sovrastanti livelli sabbiosi pliocenici, costituiscono le numerose trappole di giacimenti gassiferi presenti nella zona.

Le principali lineazioni tettoniche, a prevalente componente trascorrente e a geometria subverticale, sono le faglie di Mattinata e di Rignano, a direzione E-W, e la faglia del Candelaro, a direzione WNW-ESE.

Quest'ultimo rappresenta una importante dislocazione tettonica che segna il limite orientale del Tavoliere, al margine del Promontorio garganico.

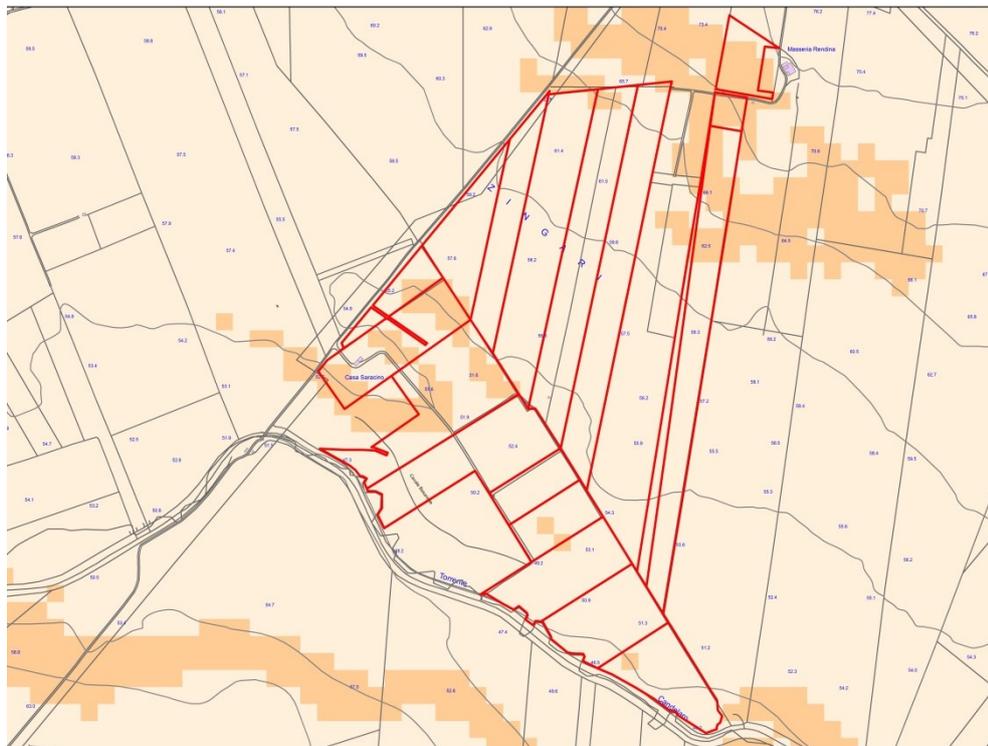
Si è avuto un sollevamento regionale ancora in corso. Tali movimenti verticali di sollevamento, si sono prodotti in forma differenziale e a più riprese per concomitanti oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino (RICCHETTI et alii, 1988).

Il risultato è rappresentato da diversi depositi terrazzati corrispondenti a più cicli sedimentari marini e/o a fasi continentali d'alluvionamento dei quali non è stato possibile distinguere le varie fasi di terrazzamento a causa dei dislivelli modesti fra le scarpate, le litologie poco differenziate e la forte antropizzazione (CALDARA&PENNETTA, 1993).

4.2 MORFOLOGIA E GEOLOGIA DELL'AREA DI STUDIO

MORFOLOGIA DEL SITO

L'area si presenta planoaltimetricamente omogenea con leggera pendenza (mediamente 2%) verso sud-ovest, come è stato rilevato dalla carta delle pendenze realizzata con tecnologia GIS.



ELABORATO :
RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

TAVOLA :
CARTA PENDENZE

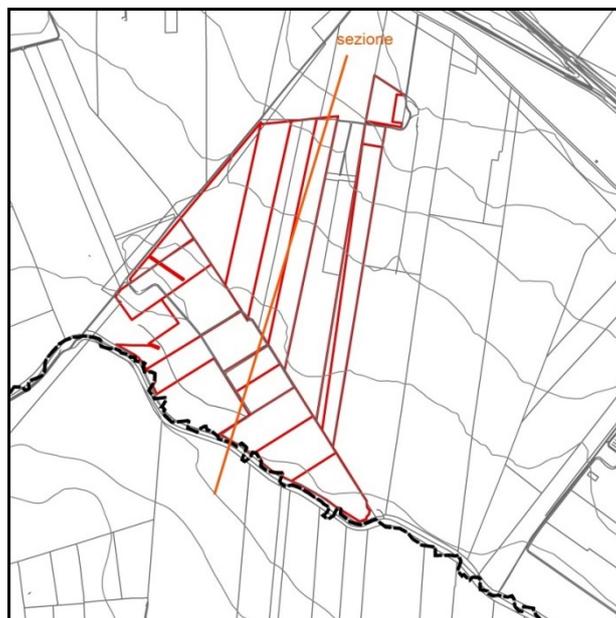
Legenda :

□ p.lle oggetto di studio

valori pendenza (%)

- 0 - 2
- 2 - 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 25

fig.4.2.1 -carta pendenze



Profile Graph Title

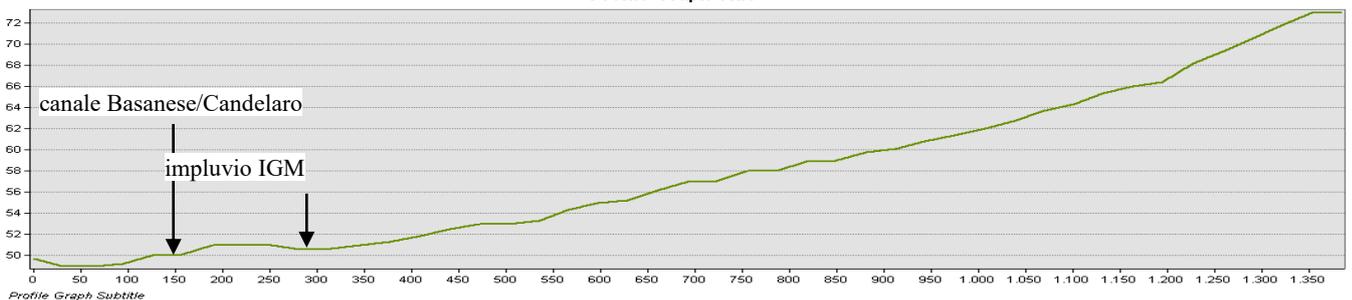


fig.4.2.2 –sezione topografica estratta con tecnologia GIS

Dal punto di vista idrografico l'area è interessata dal passaggio di due impluvi; Il torrente Candelaro a Sud e il Canale Basanese che rappresenta un suo affluente.

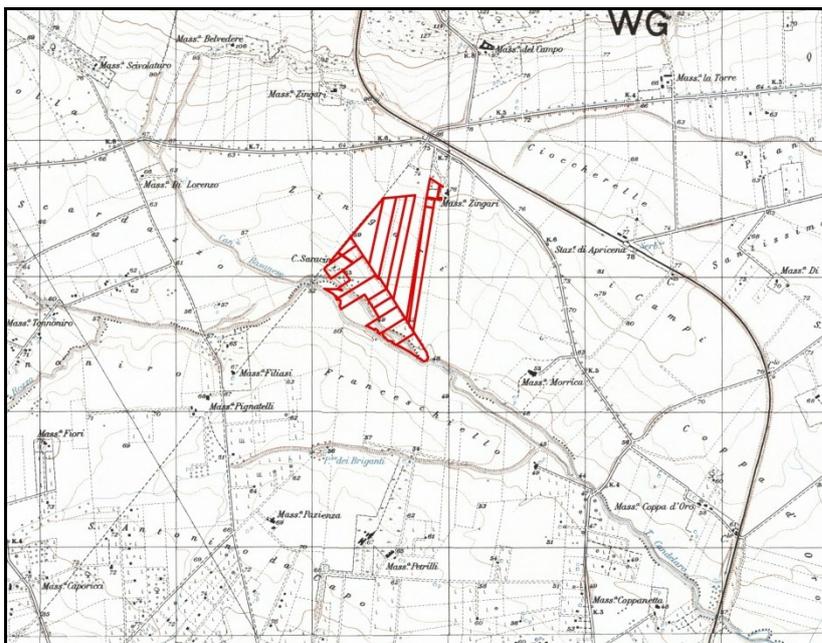


fig.4.2.3- stralcio IGM che mostra il canale Basanese e più a sud il T. Candelaro

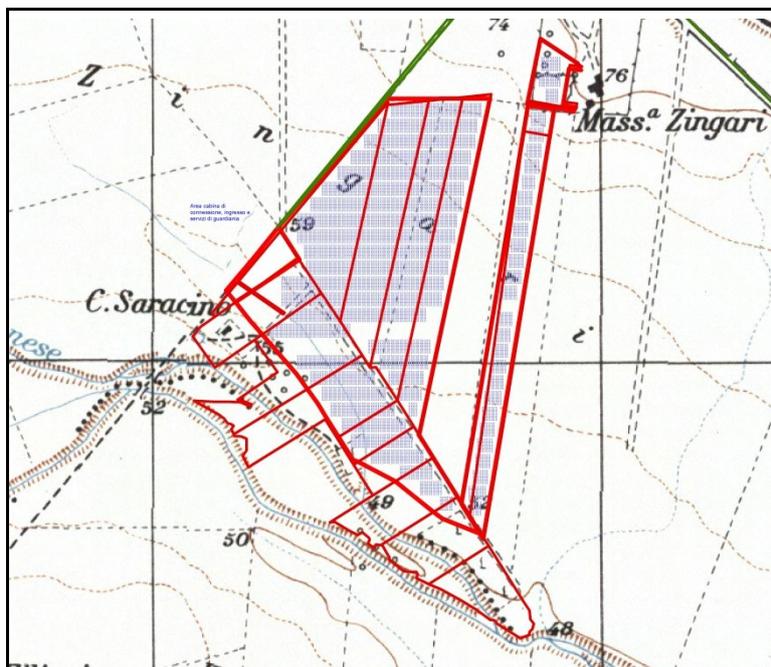


fig. 4.2.4- stralcio IGM con attraversamento delle p.lle da parte del canale Basanese

Il PAI, individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli "alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali". Il reticolo costituisce un aggiornamento della reale situazione idrologica del territorio per cui si prenderà in considerazione quest'ultimo.

Come si può notare dalle carte, mentre il torrente Candelaro, che attraversa la parte più meridionale delle p.lle 15,42,43,44,45,46,111 e 185, non interesserà direttamente l'impianto fotovoltaico; il reticolo secondario affluente del

canale Basense interseca in maniera evidente il progetto nelle p.lle 29,185,15,11,43 e 44

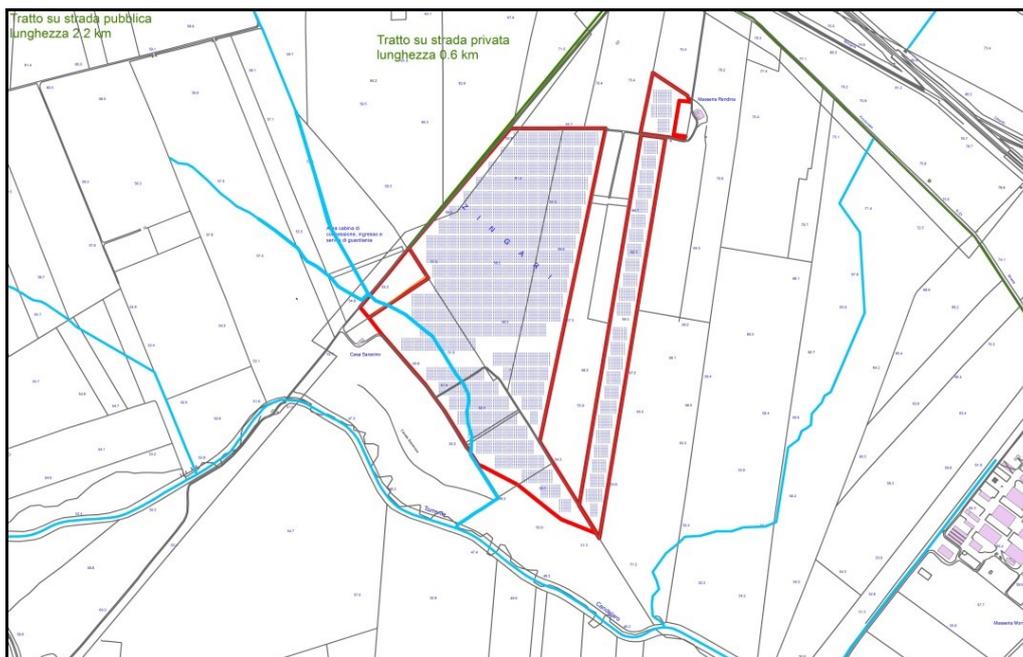


FIG.4.2.5- reticolo carta idrogeomorfologica

Per quanto attiene l'area della sottostazione, l'analisi del Piano di assetto idrogeologico e l'analisi dello stralcio IGM no evidenzia elementi di interferenza con potenziali aree di rischio



FIG.4.2.6- stralcio IGM 25.0000

GEOLOGIA DEL SITO

L'area oggetto di intervento ricade nel Foglio 155 "San Severo" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000.

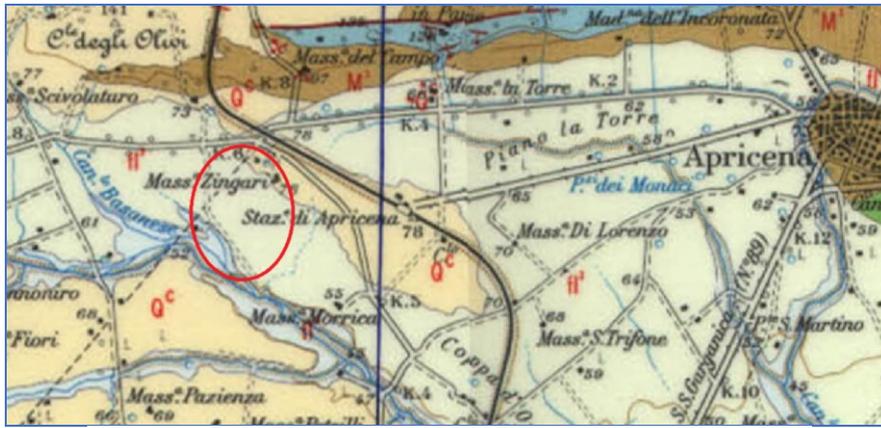


Fig. 4.2.7 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000



Tuttavia consultando la cartografica geologica sul sito dell'ISPRA è stata presa in considerazione la Carte Geologica in scala **1:50.000 più dettagliata**. L'area ricade nel foglio n°396 "San Severo".

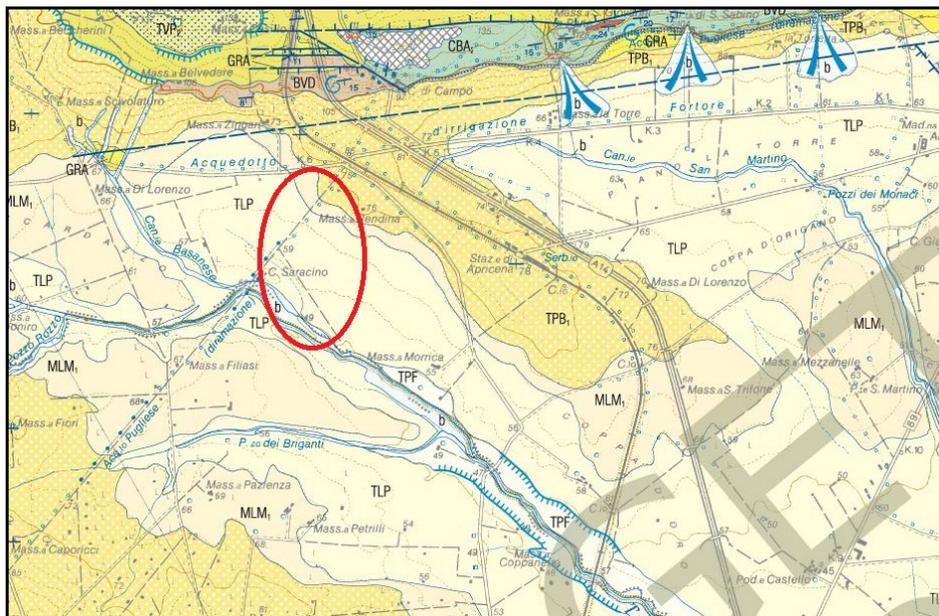


Fig. 4.2.8- Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (Fonte: ISPRA)

Dalle più recenti alle più antiche si riconoscono le seguenti formazioni:

Deposito alluvionale recente ed attuale



Sabbie, limi e argille nerastre all'interno delle principali incisioni. In prossimità del Promontorio del Gargano ed all'interno delle valli fluvio-carsiche sono presenti clasti carbonatici con diametro variabile da 2 mm a 5-10 cm, diffusi o concentrati in leni. Le conoidi alluvionali sono formate da sedimenti limoso-sabbiosi bruni e rossastri poco o per nulla diagenizzati con clasti carbonatici eterometrici a tessiture variabili da fango-sostenuta a clasto-sostenuta. Poggiano sui depositi alluvionali di conoide terrazzati ed in copertura sulle unità più antiche. Spessore: massimo 5 metri.

OLOCENE

SISTEMA DI MOTTA DEL LUPO



Alternanze di silt brunastri ed argille verdastre. E' costituito, dal basso verso l'alto da: - argille e silt di colore verdastro a laminazione piano-parallela (8 m); - argille brune e verdi con rare lamine siltose (circa 22 m di spessore). E' interpretabile come un deposito di piana alluvionale; nella porzione inferiore dominano argille, sabbie e subordinatamente ghiaie di ambiente alluvionale con condizioni idrodinamiche anche di moderata energia; verso l'alto si rinvengono argille brune e verdi di ambienti alluvionali associati ad aree marginali di esondazione o paludose con acqua stagnante. In discordanza sulle seguenti unità: Calcarei di Monte Acuto, formazione di Masseria Belvedere, Calcarenite di Gravina, sistema di Cava Petrilli, sistema di Vigna Boccia, sistema di Masseria la Motticella e sistema di Foggia. Spessore di circa 30 m.

PLEISTOCENE SUPERIORE

Subsistema di Amendola



Sabbie giallastre e silt argillosi. Si tratta di una successione marina con un chiaro *trend* regressivo. E' rappresentata da un complesso sabbioso depositatosi quasi interamente in una *shoreface* inferiore al passaggio all'*offshore* dominata solo episodicamente dall'azione delle onde. Solo la porzione superiore (circa 10 m) possiede caratteri di maggiore prossimità (*shoreface* media e superiore) espressi dall'azione di intensa rielaborazione ad opera delle onde di tempesta. La parte superiore (4 m), completamente affiorante, è rappresentata da depositi sabbiosi fossiliferi di *shoreface* superiore. Si rinviene in erosione sulle argille subappennine e sul subsistema di San Severo a circa 23-25 m s. l. m. Spessore circa 35 m.

PLEISTOCENE MEDIO-SUPERIORE?

Subsistema di San Severo



Sabbie e arenarie giallastre ed argille grigie e verdastre. Si tratta di una successione marina e di transizione con un chiaro *trend* regressivo. La base trasgressiva è rappresentata da circa 5 m di alternanze argilloso-siltoso-sabbiose deposte in una laguna costiera. Verso l'alto si passa repentinamente a sabbie da grossolane a fini di ambienti marini relativamente profondi (*shoreface* inferiore) in un contesto di baia aperta. Verso l'alto si torna a condizioni di baia ristretta e ad ambienti via via più prossimi fino a sabbie a laminazione incrociata ed argille brunastre superiori che rappresentano già ambienti di transizione al continentale. Si rinviene in erosione sulle argille subappennine e sul sistema di Cava Petrilli a circa 55-60 m s. l. m. Spessore circa 40 m.

PLEISTOCENE MEDIO

Dalla cartografia è evidente che quasi la totalità dell'area è interessata dalla formazione **TLP (deposito di piana alluvionale-argille)**, solo nella parte più elevata si riscontra la presenza della formazione **MLM1** (subsistema di Amendola) e **TPB1(sabbie e arenarie-depositi marini terrazzati)**; mentre nella parte a SUD in prossimità del canale Basanese sono presenti i **depositi alluvionali b** (sabbie, limi e argille caratteristici delle incisioni fluvio carsici).

Subsistema di Amendola (MLM1)

Sabbie fini giallastre con rare intercalazioni siltose ed argillose. Presentano laminazione piano parallela in basso mentre verso l'alto la bioturbazione ha obliterato ogni struttura sedimentaria primaria; segue silt grigiastri e subordinatamente sabbie giallastre entrambi molto bioturbati con abbondante presenza di materia organica. Solo raramente si osservano lamine piano-parallele.

Subsistema di San Severo (TPB1)

Le sezioni più spesse - massimo 7 m - ed estese - massimo 50-70 m - di questa unità sono ubicate nei dintorni di San Severo (Stazione di San Severo, località Tiro a Segno, C. Stilla, C. Masselli e San Antonino da Capo): sono relative unicamente alla porzione superiore dell'unità. La base del subsistema, posta a circa 55-60 m s.l.m., si rinviene al di sopra di una superficie d'erosione sia sulle argille subappennine che sul sistema di Cava Petrilli; a tetto il subsistema è coperto, al di sopra di una superficie inconforme, sia dai depositi del subsistema di Masseria Pallante che da quelli di sistemi più recenti (sistema di Masseria la Motticella, sistema di Motta del Lupo). In affioramento quest'unità è composta (Stazione di San Severo, località Tiro a Segno, C. Stilla e C. Masselli) a luoghi da alternanze siltoso-sabbiose, da arenarie con letti di concentrazioni macrofossilifere (principalmente *Ostrea sp.* e *Pecten sp.* - Fig. 7) e da argille siltose brunastre (San Antonino da Capo)

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione è la seguente:

acquifero fessurato-carsico profondo;

acquifero poroso profondo;

acquifero poroso superficiale.

L'acquifero fessurato-carsico profondo è costituito dai calcari fratturati e carsificati del substrato prepliocenico dell'Avanfossa appenninica. L'esteso corpo idrico, che le suddette masse carbonatiche sepolte ospitano, è collegato lateralmente alle falde idriche del Gargano e delle Murge.

L'acquifero poroso profondo è costituito dagli interstrati di sabbie limose e subordinatamente di ghiaie, presenti a diversa altezza, nella successione argillosa plioleistocenica. Le caratteristiche di questo acquifero sono poco conosciute soprattutto per quel che riguarda la geometria e la distribuzione spaziale dei corpi idrici, la connessione idraulica tra i diversi livelli e le altre falde del Tavoliere, le modalità di alimentazione e di deflusso.

L'acquifero poroso superficiale si rinviene nei depositi quaternari che ricoprono con notevole continuità laterale la sottostante formazione delle Argille subappennine. Le stratigrafie dei numerosi pozzi per acqua realizzati in zona evidenziano l'esistenza di una successione di terreni sabbioso-ghiaiosociottolosi, permeabili ed acquiferi, intercalati da livelli limo-argillosi, a luoghi sabbiosi, a minore permeabilità. I diversi livelli in cui l'acqua fluisce non costituiscono orizzonti separati ma idraulicamente interconnessi, dando luogo ad un unico sistema acquifero.

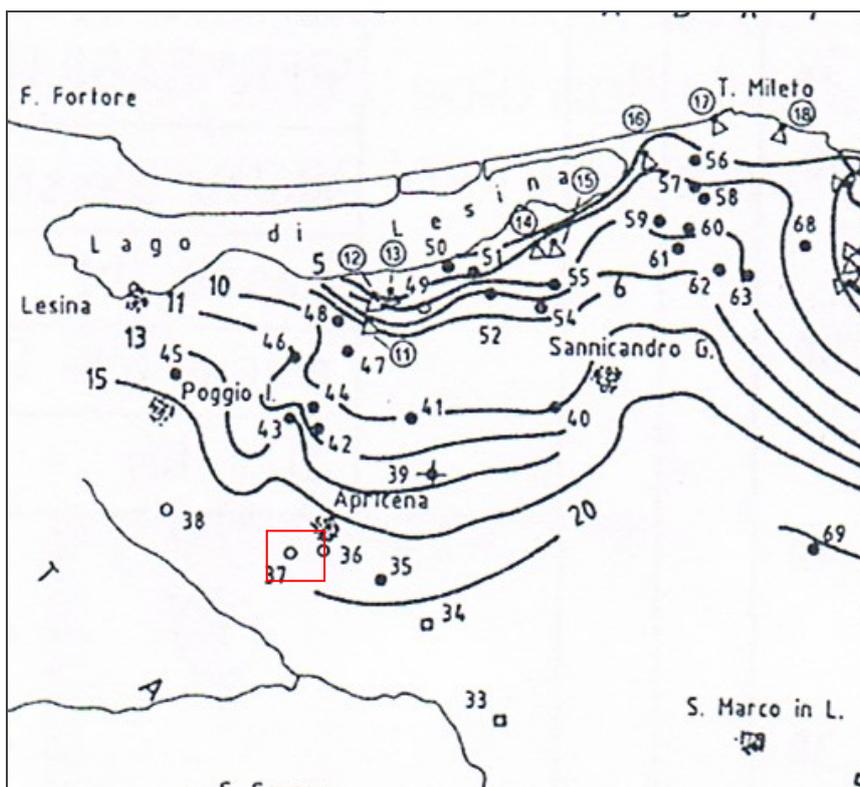


FIG. 5.1.1 – Carta delle isopieze (GRASSI D. & TADOLINI T.,1992a)

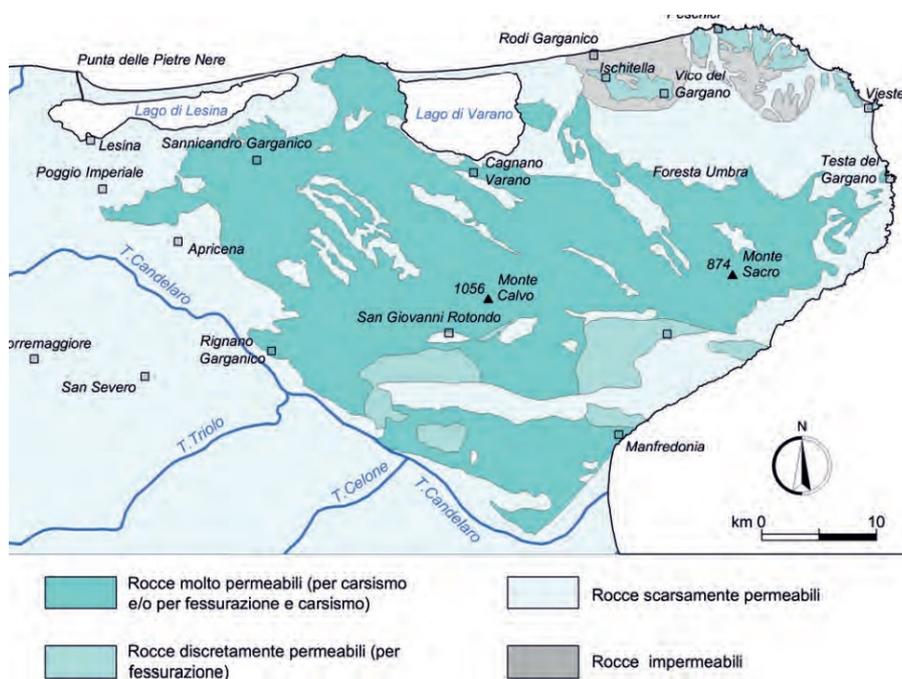


fig.5.2.1- carta schematica della permeabilità delle rocce affioranti del gargano e tavoliere (mod, da cotecchia & magri,1996)

I caratteri di permeabilità dell'acquifero profondo sono sensibilmente eterogenei e variabili da zona a zona; in particolare, alle quote alle quali si esplica la circolazione idrica sotterranea, sono prevalentemente presenti facies carbonatiche dotate di un elevato grado di permeabilità per fratturazione e carsismo. Nell'unità idrogeologica del Gargano, a causa dell'instaurarsi di vie preferenziali di deflusso sotterraneo, coesistono, quindi, zone in cui l'acquifero è caratterizzato da un elevato grado di permeabilità a diretto contatto con zone a più ridotta permeabilità. In particolare, sono da considerarsi ad alta permeabilità le aree circostanti i laghi di Lesina e Varano, infatti gli stessi traggono alimentazione da una numerosa serie di sorgenti subacquee. La diversa permeabilità delle rocce in affioramento determina una notevole eterogeneità sia nelle modalità con cui si esplicano i processi di alimentazione della falda, che del grado di protezione delle acque sotterranee nei confronti di eventuali corpi inquinanti rilasciati alla superficie del suolo.

5.3 RISCHIO IDROGEOLOGICO

Un aspetto essenziale per la definizione dello stato ambientale di un territorio è costituito dalla valutazione del rischio per frane (rischio geomorfologico) e inondazioni (rischio idrologico), complessivamente indicati in genere con il termine di "rischio idrogeologico", definito dall'entità attesa delle perdite di vite umane, feriti, danni a proprietà, interruzione di attività economiche, in conseguenza del verificarsi di frane o inondazioni.

A tale proposito la Regione Puglia, a seguito di una serie di attività conoscitive e di acquisizione dati, si è dotata di un Piano di Assetto Idrogeologico (in seguito denominato PAI), redatto ai sensi dell'art.17 della L. 183/89, degli artt.11 e 12 della L.R. 39/96, dell'art.1 della L. 267/98 e dell'art. 1-bis della L. 365/2000.

Tale Piano è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità dei Bacini Regionali della Puglia individua, nell'ambito del proprio territorio, le aree da sottoporre a tutela per la prevenzione e la

rimozione delle situazioni di rischio e pianifica e programma sia gli interventi finalizzati alla tutela e alla difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture e del suolo dal rischio di frana e d'inondazione, sia le norme d'uso del territorio

Il PAI si pone come obiettivo, oltre alla redazione di un quadro conoscitivo generale dell'intero territorio di competenza dell'Autorità di Bacino, l'individuazione delle aree soggette al dissesto idrogeologico e geomorfologico, attraverso l'analisi storica degli eventi critici (frane e alluvioni), per effettuare una prima valutazione del rischio idrogeologico.

Nella cartografia AdB "Classe di Rischio" sono presenti le perimetrazioni delle aree a pericolosità e a rischio inondazione definite dal PAI .

Il DPCM 29 settembre 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180" definisce quattro classi di rischio:

- **moderato R1:** danni sociali, economici e al patrimonio marginali;
- **medio R2:** danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale non pregiudicanti l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- **elevato R3:** problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- **molto elevato R4:** perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture, distruzione di attività socio economiche.

Sono inoltre sono state perimetrate le aree a pericolosità di inondazione:

- **Area ad alta pericolosità idraulica (A.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno inferiore o pari a 30 anni (art. 7 delle NTA);
- **Area a media pericolosità idraulica (M.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 30 e 200 anni (art. 8 delle NTA);
- **Area a bassa pericolosità idraulica (B.P.):** porzione di territorio soggette ad essere allagate per eventi di piena con tempo di ritorno compreso tra 200 e 500 anni (art. 9 delle NTA);

Il PAI individua anche delle aree a pericolosità geomorfologica:

- **P.G. 1** (aree a pericolosità geomorfologica media e moderata): porzione di territorio caratterizzata da bassa suscettività geomorfologica all'instabilità;

- **P.G. 2** (aree a pericolosità geomorfologica elevata): porzione di territorio caratterizzata dalla presenza di due o più fattori geomorfologici predisponenti l'occorrenza di instabilità di versante e/o sede di frana stabilizzata;
- **P.G. 3** (aree a pericolosità geomorfologica molto elevata): porzione di territorio interessata da fenomeni franosi attivi o quiescenti.

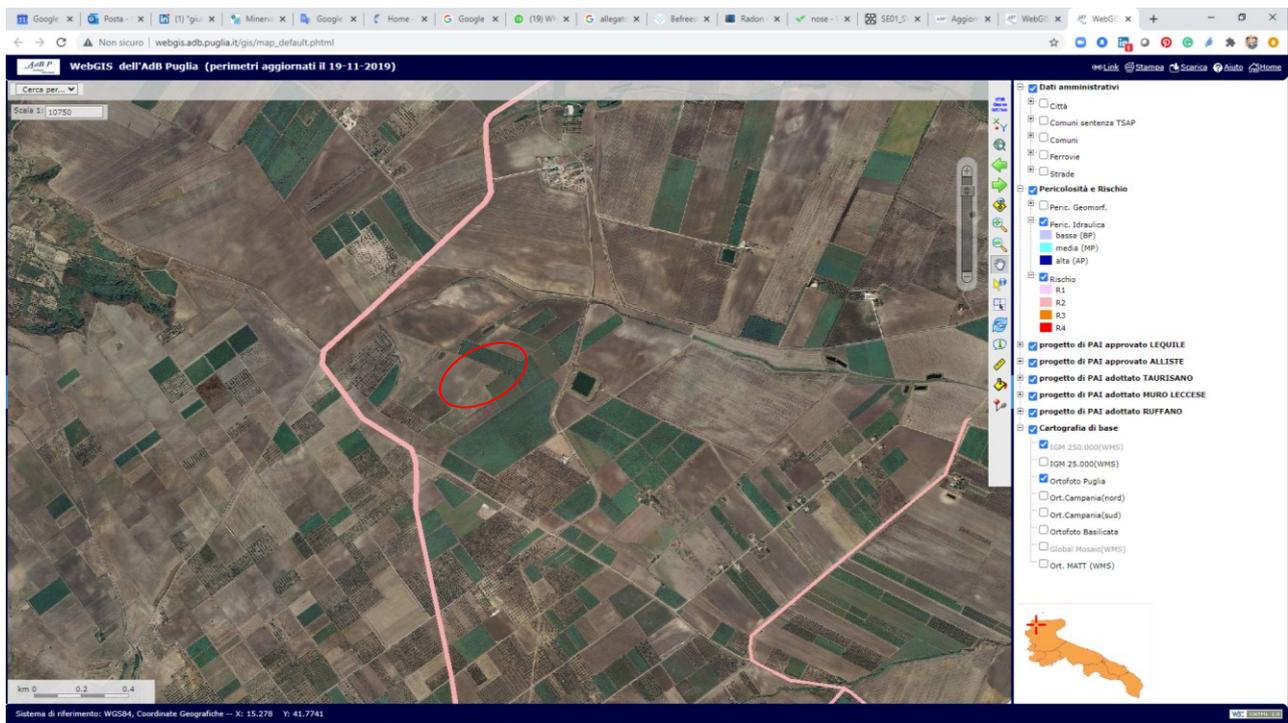
Gli interventi consentiti all'interno di tali perimetrazioni hanno pertanto come prescrizione la redazione di uno studio di compatibilità geologica e geotecnica che ne analizzi gli effetti sulla stabilità dell'area interessata.

Nel caso in esame non sono stati riscontrate aree a pericolosità d'inondazione e di frana secondo quanto contenuto nelle carte del PAI aggiornato al 2019.



FIG. 5.3.1-Stralcio cartografia aree perimetrare a pericolosità e rischio idraulico (AdB Puglia)

Lo stesso dicasi per l'area della SSE che non confligge con aree di rischio o di pericolosità idraulica come si evince dalla figura seguente



Il PAI, tuttavia, individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia, nonché l’insieme degli *“alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali”*, ove vige il divieto assoluto di edificabilità. Il reticolo costituisce un aggiornamento della reale situazione idrologica del territorio.

Nel caso in cui il reticolo idraulico e l’alveo in modellamento attivo e le aree golenali non siano realmente individuate nella cartografia del PAI, le norme si applicano alla porzione di terreno a distanza planimetrica, sia in destra che in sinistra dall’asse del corso d’acqua, non inferiore ai **75 m**.

Con l’art.10 il PAI disciplina le *“fasce di pertinenza fluviale”* ai fini della tutela e dell’adeguamento dell’assetto complessivo della rete idrica. Sono consentiti in essa tutti gli interventi previsti dagli strumenti di Governo previo studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato a parere favorevole dell’AdB. Se, sulla cartografia ufficiale non è realmente individuata, le norme valgono per la porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, a partire dall’area golenale, di **75 m**.

L’area interessata interseca due impluvi presenti sulla carta IGM e sulla carta idrogeomorfologica; il primo corrispondente al Torrente Candelaro (come indicato nella CTR) l’altro ad un suo affluente (T. Basanese).

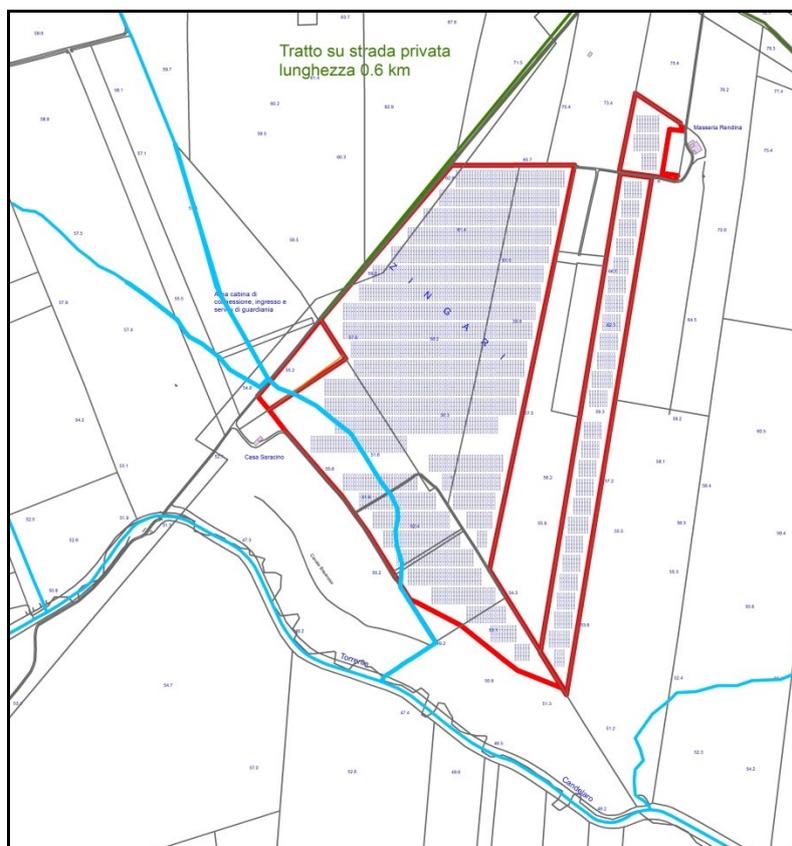


fig. 5.3.2– Impluvi oggetto rilevati nella zona

Nel caso del T. Candellaro, le condizioni morfologiche consentirebbero la delimitazione dell'area golenale; **per cui la fascia di rispetto, secondo le indicazioni delle NTA del PAI, corrisponderebbe solo a quella relativa all'area di pertinenza (art.10)** pari alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a **75 m**.

Per cui l'area oggetto di realizzazione dei pannelli non sarebbe interessata dalla fascia di rispetto del canale, salvo altre disposizione dell'AdB.



fig. 5.3.3-area di pertinenza calcolata a partire dal ciglio artificiale del canale Basenese

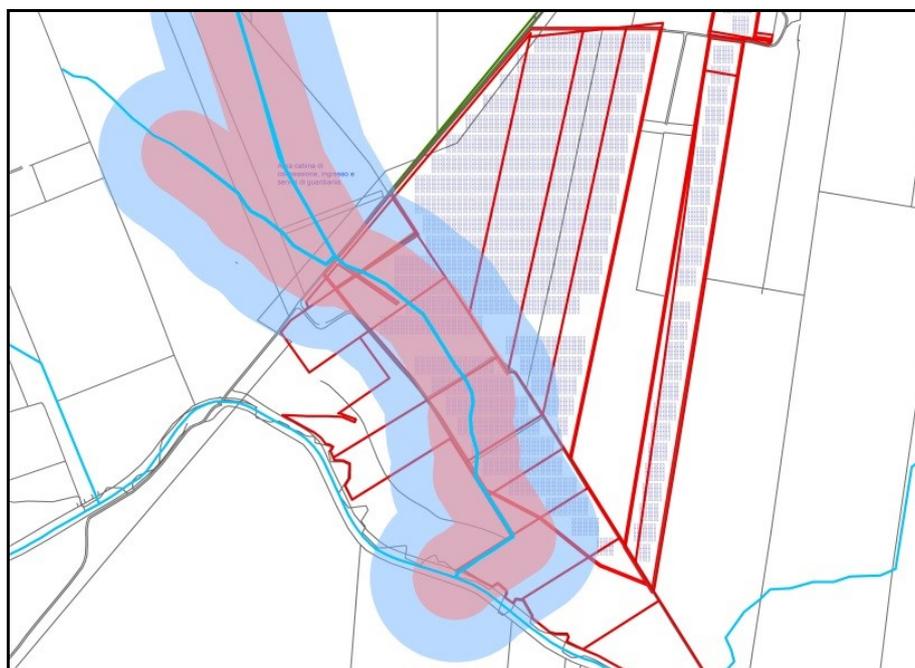


fig. 5.3.4-area golenale di 75 m e di pertinenza di 75 calcolata a partire dall'impluvio segnato nella carta idrogeomorfologica e sull'IGM

Nel caso del C. Basenese è evidente come l'area di insediamento dell'impianto sia direttamente interessata dall'impluvio e da entrambe le fasce di rispetto per cui valgono le prescrizioni delle NTA del PAI agli art. 6 e 10 come di seguito riportati.

NTA PAI

ART.6

1. Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso

delle acque, il PAI individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, **ove vige il divieto assoluto di edificabilità:**

2. Nelle aree di cui al comma 1 è consentita la realizzazione di opere di regimazione idraulica;

3. In tali aree può essere consentito lo svolgimento di attività che non comportino alterazioni morfologiche o funzionali ed un apprezzabile pericolo per l'ambiente e le persone. All'interno delle aree in oggetto **non può comunque essere consentito:**

a) l'impianto di colture agricole, ad esclusione del prato permanente;

b) il taglio o la piantagione di alberi o cespugli se non autorizzati dall'autorità idraulica competente, ai sensi della Legge 112/1998 e s.m.i.;

c) lo svolgimento delle attività di campeggio;

d) il transito e la sosta di veicoli se non per lo svolgimento delle attività di controllo e di manutenzione del reticolo idrografico o se non specificatamente autorizzate dall'autorità idraulica competente;

e) lo svolgimento di operazioni di smaltimento e recupero di cui agli allegati b) e c) del Dlgs 22/97 nonché il deposito temporaneo di rifiuti di cui all'art.6, comma 1, lett. m) del medesimo Dlgs 22/97.

4. All'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1, **possono essere consentiti** l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di **nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico**, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino.

7. Per tutti gli interventi consentiti nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata. Detto studio è sempre richiesto per gli interventi di cui ai commi 2, 4 e 6.

ARTICOLO 10

1. Ai fini della tutela e dell'adeguamento dell'assetto complessivo della rete idrografica, il PAI individua le fasce di pertinenza fluviale.

2. All'interno delle fasce di pertinenza fluviale sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.

3. Quando la fascia di pertinenza fluviale non è arealmente individuata nelle cartografie in allegato, le norme si applicano alla porzione di terreno, sia in destra che in sinistra, contermina all'area golenale, come individuata all'art. 6 comma 8, di ampiezza comunque non inferiore a 75 m.

Detto ciò dovrà essere predisposto uno **Studio di compatibilità idrologica ed idraulica** che, una volta trasmesso all'Autorità competente, sarà da questo sottoposto a parere vincolante dell'Autorità di Bacino (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia).

Lo studio idrologico idraulico avrà come obiettivo quello di valutare le aree a pericolosità d'inondazione.

Regolamento attuativo del Decreto del Ministero del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia.

Fotovoltaico:

Ogni intervento all'interno di aree sottoposte alla disciplina delle NTA del PAI dell'Autorità di Bacino della Puglia è sottoposto al parere vincolante della stessa Autorità di Bacino.

Gli obiettivi sono quelli di:

- migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;
- non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;
- non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;
- non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;
- garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;
- limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo, impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;
- rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Estremamente complicato ottenere l'autorizzazione in quanto:

- le Strutture fuori terra non sono ammissibili in aree classificate come ad "alta pericolosità idraulica - AP" (art. 7 NTA) e media pericolosità idraulica - MP" (art. 8 NTA), fatti salvi i casi previsti dal comma K dello stesso art. 8;

le stesse strutture sono potenzialmente ammissibili, previa valutazione dei risultati di idonei studi di compatibilità idrologico-idraulica redatti secondo le disposizioni del PAI, nelle aree classificate come "alveo fluviale in modellamento attivo ed aree golenali" (art. 6 NTA), "bassa pericolosità idraulica - BP" (art. 9 NTA) e "fasce di pertinenza fluviale" (art. 10 NTA).

- I caviddotti e le opere interrato sono potenzialmente ammissibili, previa valutazione dei risultati

5.4 PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Puglia, adottato con Delibera di Giunta Regionale n. 883/07 del 19 giugno 2007 pubblicata sul B.U.R.P. n. 102 del 18 luglio 2007, è il principale strumento di pianificazione relativo alla

risorsa "Acqua", che si configura come strumento di pianificazione regionale e rappresenta un piano stralcio di settore del Piano di Bacino ai sensi dell'ex articolo 17 della L.183/1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo". Inoltre è individuato dalla Parte Terza, Sezione II del D. Lgs. 152/2006 come strumento prioritario per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico. Nella gerarchia della pianificazione regionale si colloca quindi come strumento sovraordinato di carattere regionale.

Gli obiettivi che il PTA si propone sono quelli di proteggere e preservare lo stato qualitativo e quantitativo dei corpi idrici al fine di:

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

Dalle attività di analisi ambientale e soprattutto, dal patrimonio conoscitivo del PTA, si ottiene un'ampia disponibilità di indicatori per la descrizione dello stato dell'ambiente, da cui trarre elementi e matrici per la valutazione di "risposte" in termini di "pressione" ed "impatto" sul territorio. Con il PTA la definizione di strumenti di conoscenza sintetici e di facile lettura, infatti, può favorire l'inclusione di obiettivi di tutela delle risorse idriche all'interno di criteri di indirizzo dei finanziamenti disponibili. Un importante obiettivo che non dovrebbe essere mai perso di vista è l'ottimizzazione dell'equilibrio tra lo sviluppo delle attività produttive e gli impatti ambientali connessi che è alla base del concetto di salvaguardia socio-economico-ambientale. In merito alle limitazioni rispetto all'uso del suolo previste dal predetto piano, al fine di consentire il rispetto delle direttive di tutela poste alla base del progetto di piano in questione, contestualmente alla suddetta delibera di giunta regionale sono state adottate le prime "Misure di Salvaguardia", aventi natura prescrittiva, finalizzate a garantire la piena e immediata tutela delle risorse idriche, rinviando l'assunzione di norme di dettaglio al termine dell'iter di approvazione. Tali norme sono state recepite nell'Allegato 14 - Programma delle misure allegate al piano approvato che, di fatto, confermano la perimetrazione delle aree già tutelate attraverso le prime "Misure di Salvaguardia" adottate nel 2007.

Le opere in oggetto, **non risultano interferenti con zone di Protezione Speciale Idrogeologica**, così come definite dal Piano di Tutela delle Acque, come aree destinate all'approvvigionamento idrico di emergenza, per le quali vigono specifiche misure di controllo sull'uso del suolo.

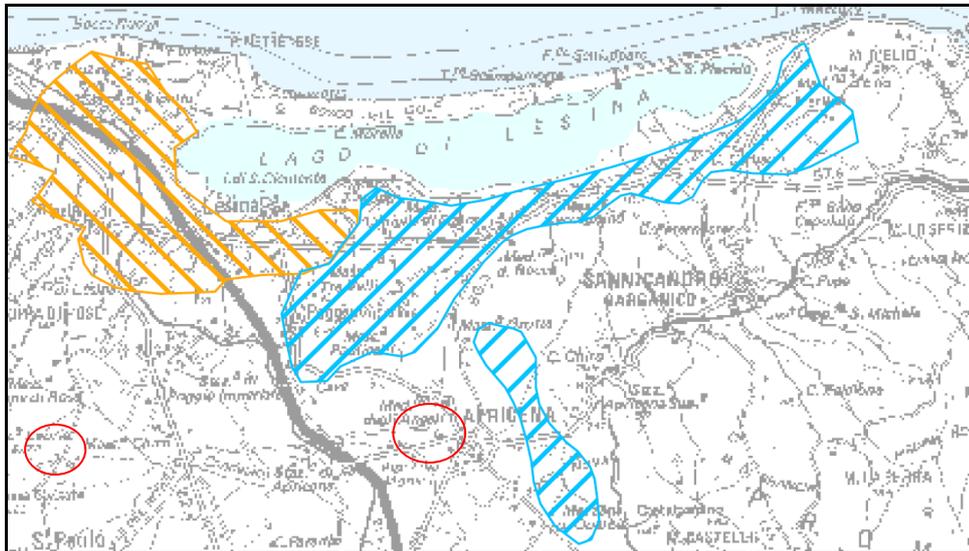


fig. 5.4.1 – Tav 7.5. Zone sottoposte a stress idrogeologico

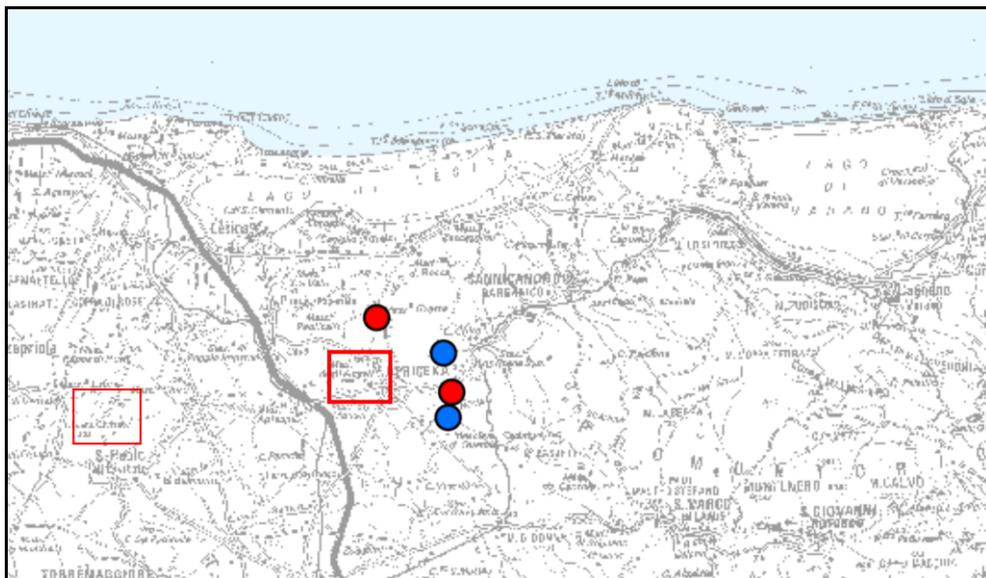


FIG.5.4.2. -pozzi AQP (PTA 2009)

6. ASPETTI DI CRITICITA'

Uno degli obiettivi principali di una Relazione Geologica è quello di individuare eventuali elementi o aspetti di criticità che potrebbero interferire con l'intervento in progettazione.

GEOLOGIA

Da un punto di vista geologico, l'area su cui insiste l'intervento appare eterogenea in quanto caratterizzata da passaggi litologici a sud a nord:

-da depositi sciolti a prevalente componente pelitica (b) a depositi sciolti a prevalente componente ghiaioso sabbiosa (TLP)

- da depositi sciolti a prevalente componente ghiaioso sabbiosa (TLP) a unità a prevalente componente siltoso sabbiosa e/o arenitica (TPB1)

con caratteristiche geomeccaniche che migliorano procedendo dalle litologie a sud verso quelle a nord.

Mitigazione:

Le strutture saranno ancorate al terreno tramite pali in acciaio infissi e/o avvitati fino alla profondità necessaria evitando così ogni necessità di fondazioni in c.a.

IDROLOGIA

Sono presenti reticoli della carta idrogeomorfologica dei quali si è già argomentato nei paragrafi precedenti.

Mitigazione:

Occorre evitare di occupare le aree perimetrate così come individuate dallo Studio Idrologico Idraulico tenendo conto che nessun intervento potrà comunque comportare un aggravio delle condizioni di rischio idraulico nelle aree a monte e a valle di quella oggetto di intervento. Il progetto prevede l'allontanamento delle acque che potrebbero interessare le cosiddette aree inondabili (cfr. studio idrogeologico e studio idraulico) attraverso un canale artificiale di adeguate dimensioni

IDROGEOLOGIA

I suoli potrebbero subire fenomeni di perdita di permeabilità alla penetrazione delle acque meteoriche, sia per effetto delle lavorazioni di preparazione dell'area e di installazione dei pannelli che per trasformazioni successive. Tale fenomeno, associato alla automatica concentrazione delle acque meteoriche solo nei punti di scolo delle superfici dei pannelli solari, potrebbe determinare fenomeni idrogeologici non sottovalutabili, fra i quali il principale è rappresentato da un rapido ed elevato deflusso superficiale. Interessando aree di una certa vastità potrebbe indursi una significativa alterazione dei processi di ricarica della falda, nonché i fenomeni alluvionali e di erosione che ne derivano.

Inoltre la zona è geologicamente predisposta alla presenza di falde secondarie che peggiorano le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione.

Mitigazione:

Per la realizzazione delle vie di circolazione interna sono stati utilizzati materiali e/o soluzioni tecniche in grado di garantire un buon livello di permeabilità, evitando l'uso di pavimentazioni impermeabilizzanti, prediligendo stabilizzato semipermeabile, del tipo macadam, con l'ausilio di geo-tessuto con funzione drenante. Inoltre, è stata

prevista la messa a dimora di colture orticole in tutto il campo fotovoltaico al fine di garantire una buona scabrosità del terreno e una buona capacità di trattenimento delle acque meteoriche

ALTRI ELEMENTI IDROGEOMORFOLOGICI

Non è emerso nessun altro elemento di criticità (oltre il reticolo) che potrebbe costituire ostacolo per l'intervento.

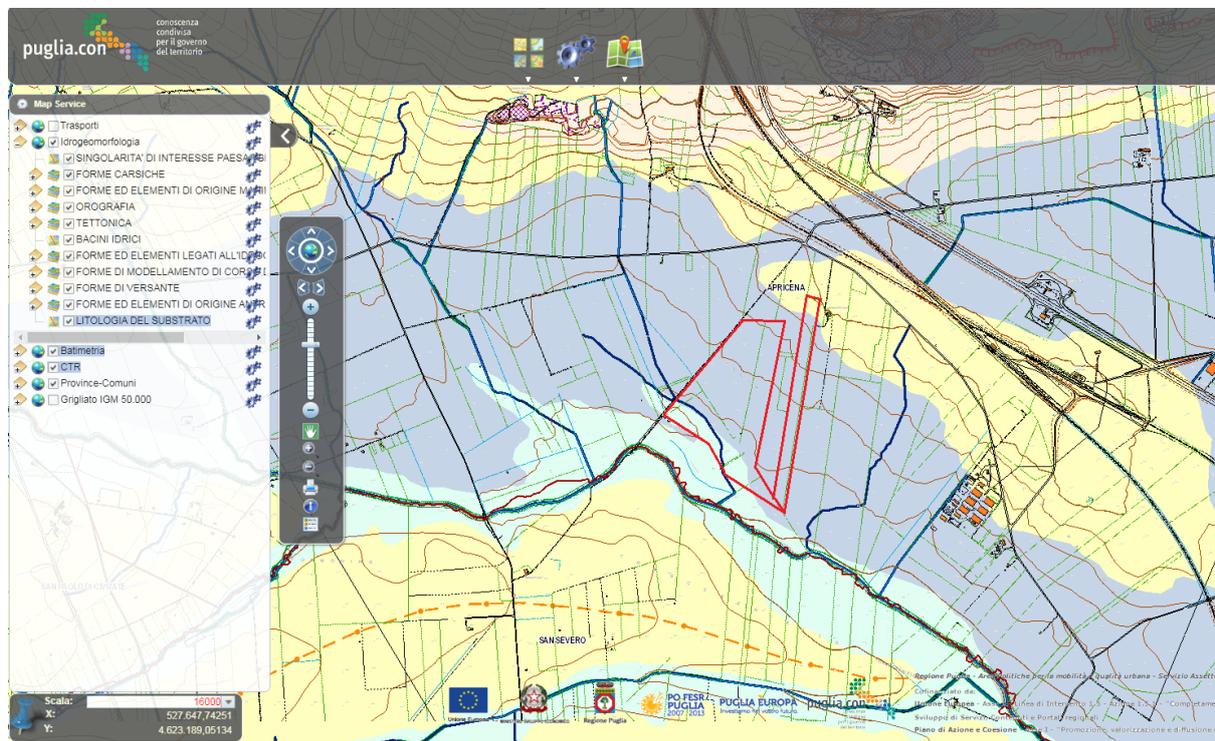


fig.6.1-stralcio carta idrogeomorfologica (Sit Puglia)

VINCOLI PAESAGGISTICI

Il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (PPTR) con Deliberazione della Giunta Regionale n. 1435 del 02 agosto 2013 (pubblicata sul BURP n. 108 del 06/08/2013) è stato adottato e successivamente approvato con deliberazione di G.R. n.176 del 16/2/2015 (BURP. n.40 del 23/3/2015). Dalla consultazione della cartografia a disposizione si è rilevato che l'area è interessata dai vincoli elencati di seguito:

-UCP area di rispetto del sito storico culturale (masseria Rendina) p.lla 7 del fg.35

-BP_142_C150 m (T. Candelaro) p.lle 15,42,43,44,45,46,111,121,185 che da quanto non saranno interessate dal parco fotovoltaico come si può osservare dalla fig6.2

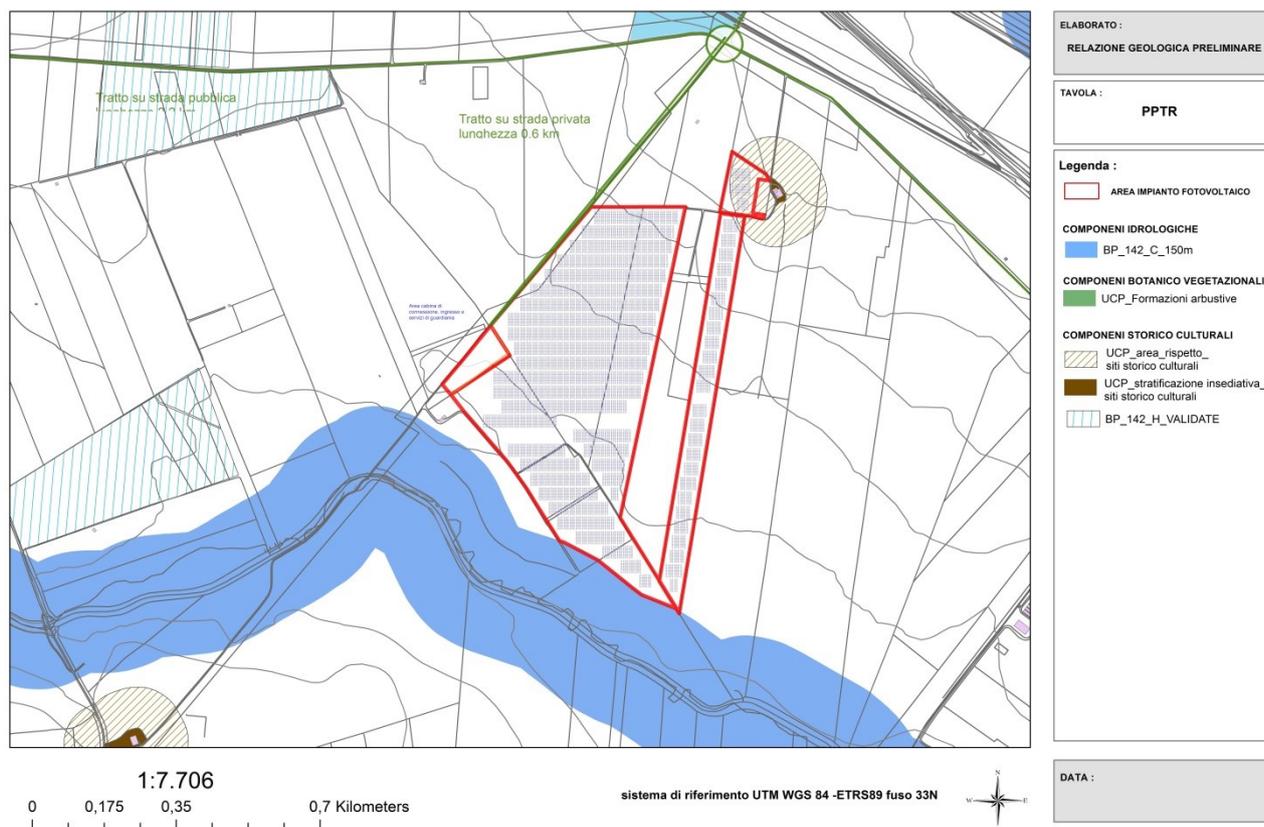


FIG.6.2- Stralcio PPTR con vincoli che interessano l'area in esame

Anche per quanto attiene l'area della sottostazione non emergono vincoli paesaggistici che interferiscono con l'opera

7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Le caratteristiche Geotecniche sono state desunte da analisi presenti in sito che sono state assunte come riferimento. In fase esecutiva, trattandosi di strutture che non richiedono opere di fondazione profonde, così come specificato nella relazione di calcolo delle strutture, saranno eseguite prove di dettaglio al fine delle verifiche relative.

Le indagini assunte a riferimento hanno previsto essenzialmente la caratterizzazione geotecnica dell'area con misure eseguite nella zona estesa di intervento. Le indagini hanno previsto:

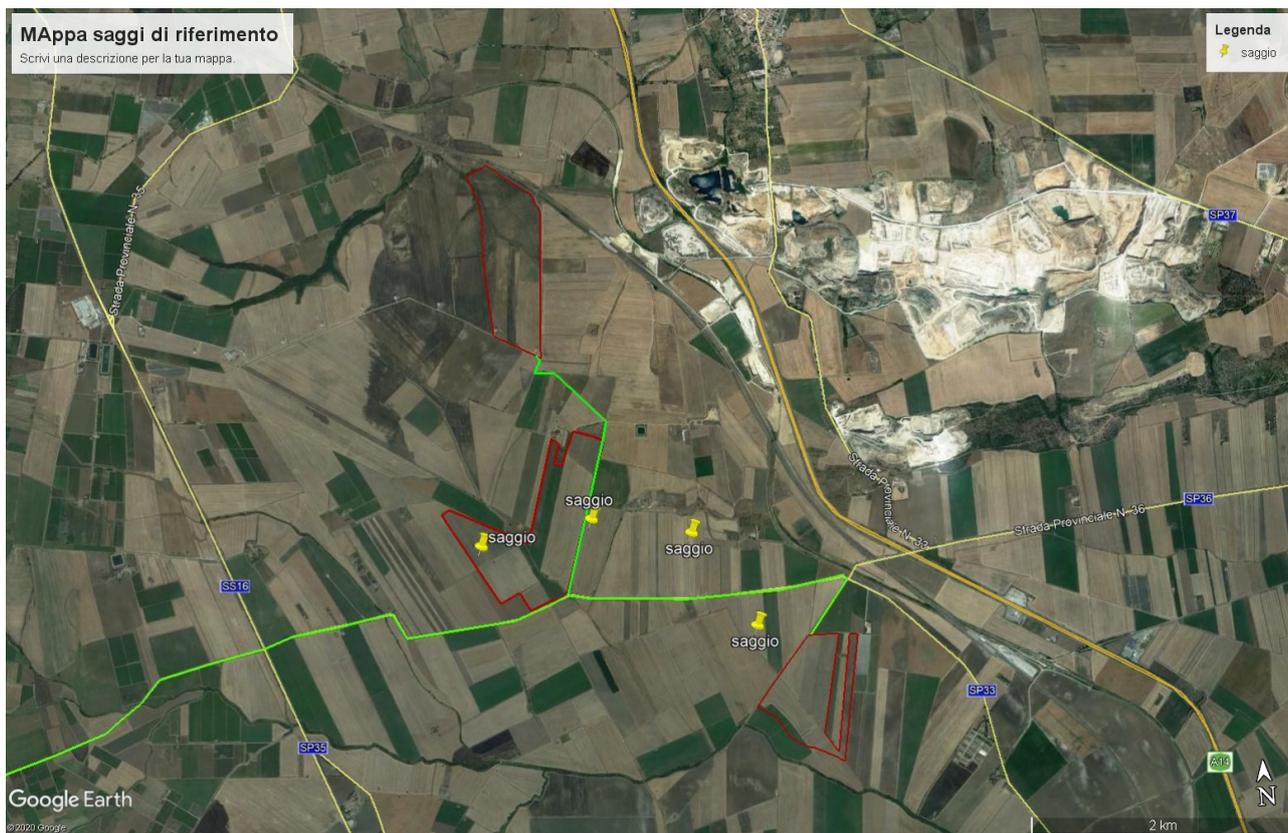
- Esecuzione di indagini geognostiche.
- Esecuzione di prove penetrometriche dinamiche in foro.
- Determinazione di Vs30 finalizzato alla classificazione della categoria del sottosuolo (A-B-C-D-E) CATEGORIA DEL SOTTOSUOLO E CONDIZIONI TOPOGRAFICHE.
- Analisi geotecniche di laboratorio su campioni prelevati indisturbatamente con fustelle metalliche cilindriche.
- Indagini sismiche a rifrazione in onde "P" e Masw.

La stratigrafica prevalente dell'area è risultata essere la seguente:

- (0.00 - 0.20 mt dal p.c.) - Suolo agrario
- (0.20 - 12.50 mt dal p.c.) - Conglomerato poligenico in matrice sabbiosa giallastra rossastra.
- (12.50 - 18.00 mt dal p.c.) - Sabbia debolmente argillosa rossastra giallastra.
- (18.00 - 20.80 mt dal p.c.) - Conglomerato poligenico in matrice sabbiosa giallastra rossastra.
- (20.80 - 30.00 mt dal p.c.) - Sabbia argillosa rossastra giallastra.

Gli studi presi a riferimento hanno permesso di concludere che la categoria del sottosuolo è di tip "C"

Le analisi dei rilievi eseguiti negli studi hanno permesso di stabilire che il terreno ha una acclività media del 2%



8. INDICAZIONI DI MASSIMA SULLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

ESAME STATO DEI LUOGHI

L'intera area ha destinazione agricola ed è utilizzata prevalentemente per seminativi semplici in aree irrigue e nella p.lla 111 in parte come vigneto.

È interessata dalla presenza di condotte irrigue del Consorzio di Bonifica della Capitanata.

L'area è planoaltimetricamente omogenea con leggera pendenza (circa del 2%) verso sud/sud ovest, priva di ostacoli o manufatti ad eccezione di una condotta del consorzio di bonifica che interessa la porzione sud della stessa area e di un manufatto presente sulla particella 185 che però non è interessato dalla realizzazione dell'impianto.

Non è presente vegetazione arbustiva tranne nella parte terminale delle particelle a sud dove sono presenti cespuglieti e arbusteti.

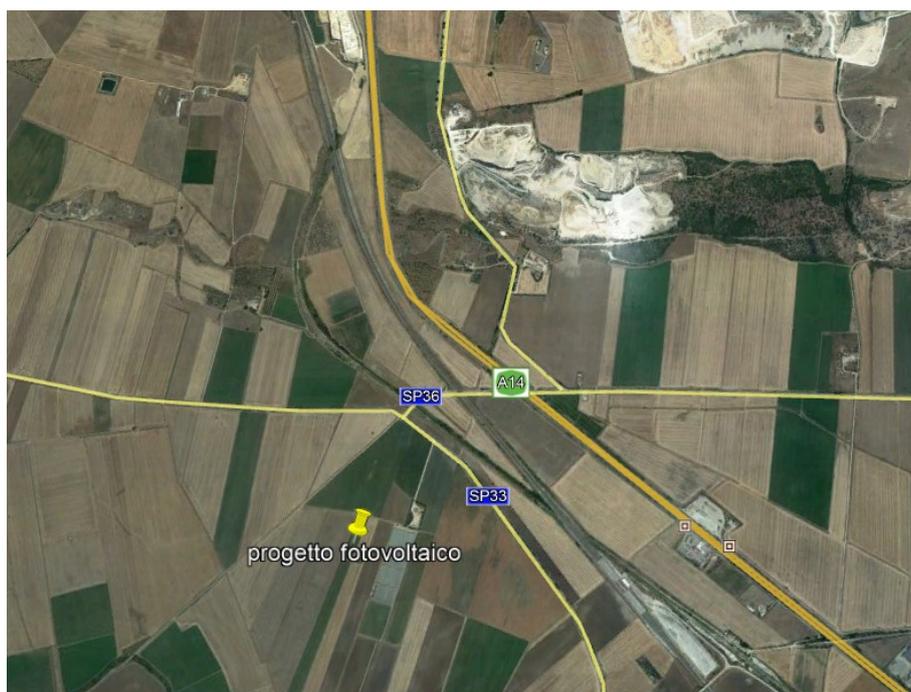


FOTO 7.1



FOTO 7.2

A poco più di 1 km è presente bacino estrattivo in attività



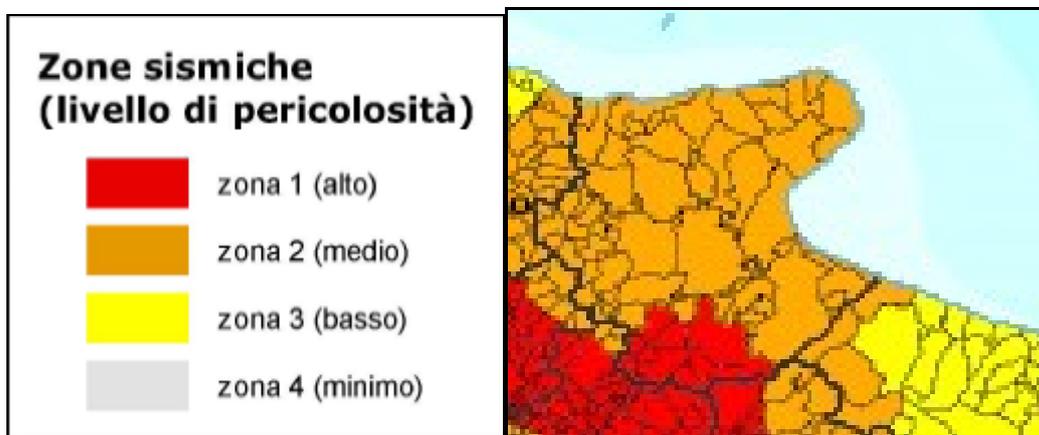
PROGRAMMAZIONE INDAGINI

In tale fase ci si limiterà a indicare la tipologia di indagini opportune per ricavare un modello geologico di massima del sottosuolo; riguardo il numero delle prove e la loro ubicazione, si rimanda alle fasi successive in cui saranno note in maniera dettagliata le caratteristiche progettuali.

Per quanto concerne la caratterizzazione del terreno di fondazione, come già accennato la zona di studio risulta interessata dalla presenza di una coltre di depositi alluvionali caratterizzati da una prevalenza di sedimenti fini limo argillosi nella fascia più superficiale che in profondità possono comunque risultare intercalati a livelli di ghiaie e sabbie grossolane. Per confutare l'assetto stratigrafico e geotecnico dei terreni così come riportato in precedenza saranno effettuate prove che saranno funzionali alla redazione dei progetti esecutivi.

9. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Come individuato dalla nuova classificazione sismica nazionale del 2004 eseguita in base al O.P.C.M. N. 3274 del 20.03.2003 che recepisce la DGR N. 153 del 02/03/2004, il territorio Comunale di Apricena ricade in **Zone Sismica "2"** avente "Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica(ag/g)" pari a **0,25g**.



Zona	Accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni	Valore di α_g
1	$0.25 < \alpha_g \leq 0.35 \text{ g}$	0.35 g
2	$0.15 < \alpha_g \leq 0.25 \text{ g}$	0.25 g
3	$0.05 < \alpha_g \leq 0.15 \text{ g}$	0.15 g
4	$\leq 0.05 \text{ g}$	0.05 g

Il D.M. 17 gennaio 2018, prevede **la stima della pericolosità sismica mediante un approccio "sito dipendente"**.

L'azione sismica di progetto in base alla quale valutare il rispetto dei diversi *stati limite* presi in considerazione viene definita partendo dalla "pericolosità di base" del sito di costruzione, che è l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica.

Ai fini della identificazione della categoria di sottosuolo, la classificazione si effettua in base ai valori della **velocità equivalente Vseq** di propagazione delle onde di taglio.

Ci sono diversi metodi per ricavare il valore suddetto:

- Sismica a rifrazione onde S;
- Prova MASW;
- Prova HVSR in accorpamento alla sismica a rifrazione;
- Prova DH (quando ci sono dei sondaggi o se gli spazi sono tali da impedire l'acquisizione delle sismiche in superficie).

10. CONCLUSIONI

- L'area si presenta planoaltimetricamente omogenea con leggera pendenza (mediamente 2%) verso sud-ovest, come è stato rilevato dalla carta delle pendenze realizzata con tecnologia GIS e dal rilievo di dettaglio. Dal punto di vista idrografico, l'area a Sud risulta in vicinanza del T. Candelaro che tuttavia non interessa direttamente le aree destinate all'installazione dei montanti. Poco più a nord invece è presente un impluvio (C. Basanese affluente del Candelaro) riportato sulla carta idrogeomorfologica e sull'IGM il quale attraversa le p.lle nelle zone di futura installazione per il quale si rimanda allo **studio idrologico idraulico da sottoporre a parere vincolante dell'Autorità di bacino**;
- Dalla cartografia geologica più dettagliata è evidente che quasi la totalità dell'area è interessata dalla formazione TLP(*deposito di piana alluvionale costituita da argille*), solo nella parte più elevata si riscontra la presenza della formazione MLM1 (sistema di Amendola) e TPB₁(*sabbie e arenarie-depositi marini terrazzati*);mentre nella parte a SUD in prossimità del canale Basanese sono presenti i depositi alluvionali b (*sabbie, limi e argille caratteristici delle incisioni fluvio carsiche*).
- Dalle carte del PTA si evince che nell'area la quota piezometrica si troverebbe cautelativamente a 20 m s.l.m. ed essendo essa ad una quota altimetrica compresa tra 50 – 73 m s.l.m., si può ipotizzare un rinvenimento della falda profonda compresa tra 30 e 53 m dal p.c. **Non si può escludere la presenza di falde secondarie**. Tale informazione potrà essere integrata nelle fasi successive di progettazione con l'esecuzione di prove idonee integrate con le prove geotecniche;
- Nel caso in **esame non sono state riscontrate aree a pericolosità d'inondazione e di frana** secondo quanto contenuto nelle carte del PAI aggiornato al 2019; tuttavia dovrà essere redatto uno **studio idrologico idraulico** da trasmettere all'Autorità competente (Provincia di Foggia) che a sua volta lo sottoporrà al parere vincolante dell'Autorità di Bacino, avente come oggetto il reticolo presente sulla cartografia;
- Dalla consultazione della cartografia PTA è risultato che il progetto **non ricade in alcuna area vincolata**;
- Come individuato dalla nuova classificazione sismica nazionale del 2004 eseguita in base al O.P.C.M. N. 3274 del 20.03.2003 che recepisce la DGR N. 153 del 02/03/2004, il territorio comunale di Apricena ricade in Zone Sismica "2" avente "Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastica(ag/g)" pari a 0,25g. Dovranno essere eseguite opportune indagini per la determinazione della Vseq ai fini della determinazione della categoria di sottosuolo;
- in fase esecutiva consiglia di considerare una griglia a maglia ampia in cui eseguire le indagini con l'obiettivo di individuare potenziali criticità del suolo rappresentate ad esempio dalla presenza di acqua o di terreni incoerenti dalle caratteristiche geotecniche scadenti che comprometterebbero la stabilità dell'impianto.

11. BIBLIOGRAFIA

- (2004) M. Maggiore (1,2), R. Masciale (2), R. Massari (2,3), G. Pappagallo (4), G. Passarella (4) & M. Vurro (4) -

“Caratteri idrostrutturali del tavoliere di puglia ed elaborazione di una carta geolitologica a finalità idrogeologiche”;

- (2014) COTECCHIA V.- “Le acque sotterranee e l’intrusione marina in Puglia: dalla ricerca all’emergenza nella salvaguardia della risorsa”
- *ISPRA*
- *SIT PUGLIA*