

IMPIANTO AGRI-NATURALISTICO-VOLTAICO (ANaV) CERIGNOLA SAN GIOVANNI IN FONTE

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI FOGGIA
COMUNE di CERIGNOLA

Progetto per la realizzazione dell'impianto (ANaV)
per la produzione di energia elettrica da fonte solare della
potenza complessiva di 99,42 MW, sito nel comune di Cerignola,
località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione
nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato:

Titolo:

Rel. 13

Relazione Idraulica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

Y1CRT40_RelazioneIdraulica_13

Progettazione:

Committente:



Università degli Studi di Firenze
Dr. Enrico Palchetti
Piazzale delle Cascine, 18 - 50121 Firenze
Centralino +39 055 2755800
enrico.palchetti@unifi.it - dagri@pec.unifi.it



TOZZIgreen

TOZZI GREEN S.p.a.

Via Brigata Ebraica, 50 - 48123 Mezzano (RA)
Tel 0544 525311 Fax 0544 525319
info@tozzigreen.com - tozzi.re@legalmail.it
www.tozzigreen.com

ALIA

ALIA SOCIETA' SEMPLICE

Prof. Arch. Giovanni Campeol
Piazza delle Istituzioni, 22 - 31100 Treviso
Tel. 0422 235343
alia@aliavalutazioni.it - aliasocieta@pec.it

Industrial service S.r.l.

Via Aliano, 25 - 71042 Bolzano (BZ) - Italia
Tel. 0885 542 07 74
info@industrial-service.it



Studio Tecnico Calcarella

Dott. ing. Fabio Calcarella
Via Bartolomeo Ravenna, 14 - 73100 Lecce
Mob. 340 9243575
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu

Consulenza Scientifica:

Politecnico di Bari

Dip. Meccanica Matematica e Management
Prof. Ing. Riccardo Amirante
via Orabona 4 - 70126 Bari
amirante@poliba.it



Politecnico
di Bari



SE.ARCH. S.r.l.

SE.ARCH - S.r.l.

Dott. Stefano Di Stefano
Via del Vigneto, 21 - 39100 Bolzano (BZ) - Italia
serviziarcheologia@pec.it

Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Marzo 2021	Prima emissione	STC	FC	Tozzi Green

Sommario

1	Dati relativi all'intervento proposto.....	2
1.1	Premessa.....	2
1.2	Tipologia dell'opera.....	3
1.3	Inquadramento.....	5
2	Inquadramento geologico ed idrogeologico del territorio	8
3	Compatibilità del sito alle NTC del PAI (Puglia)	10
4	Conclusioni	10

1 **Dati relativi all'intervento proposto**

1.1 **Premessa**

Il presente documento, è stato redatto al fine di verificare la compatibilità delle previsioni di progetto con l'assetto idraulico del territorio in cui esso ricade, quindi rispetto alle condizioni di pericolosità idraulica determinate dalla presenza della rete idrografica.

Il sistema integrato **ANaV** si caratterizza per diversi aspetti innovativi ed unici:

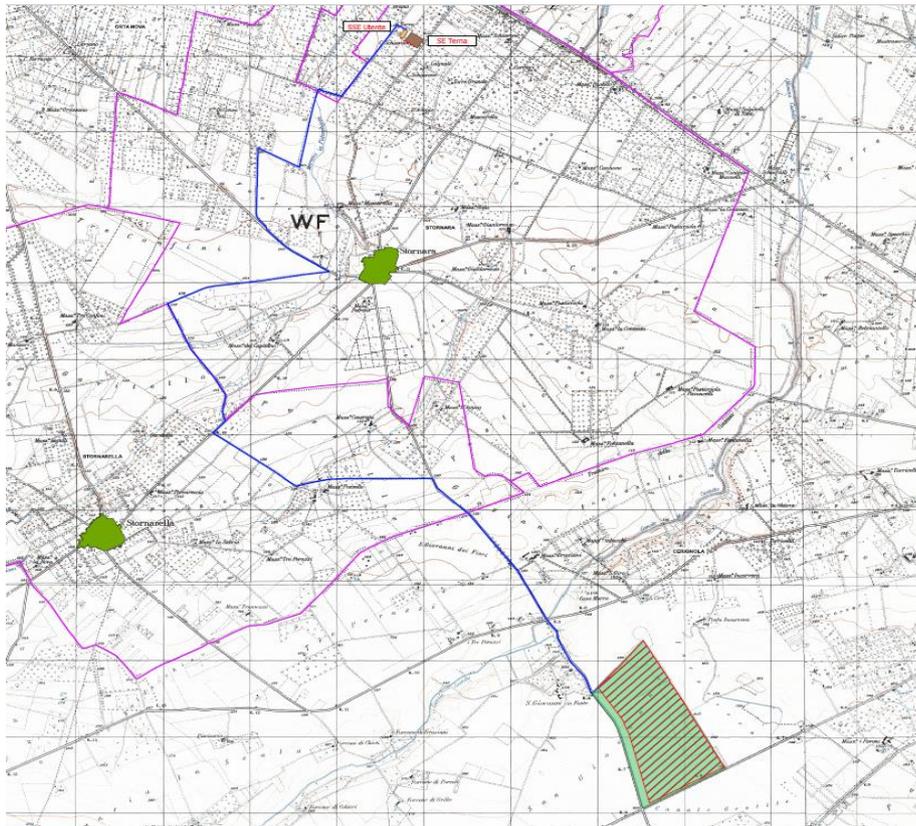
1. **Tecnologici:** l'impiego di pannelli fotovoltaici, opportunamente sollevati da terra e distanziati tra loro, del tipo a Tracker mono-assiali ad inseguimento, che consente di disporre di fasce costantemente libere dall'ingombro dei pannelli (indipendentemente dalla posizione in oscillazione) larghe più di 9 metri; in tal modo viene massimizzato il suolo a disposizione delle colture agricole che vengono effettuate sia nell'interfila sia, parzialmente, sotto i pannelli stessi;
2. **Agronomici:** l'adozione di colture agricole scelte in sintonia con gli ordinamenti colturali della zona senza perturbare il mercato locale, incluso quello del lavoro e l'impianto di frutteti, vigneti e oliveti nelle fasce marginali del sito di progetto;
3. **Naturalistici:** il preservare alcune zone dalle interferenze antropiche al fine di favorire l'insediamento dell'entomofauna e microfauna tipiche dell'habitat naturale (Habitat 62: Formazioni erbose secche semi naturali e facies coperte da cespugli - 6220*: Percorsi sub-steppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea). In tal modo si contribuisce all'incremento del livello di biodiversità vegetale ed animale della zona;
4. **Culturali e paesaggistici:** la valorizzazione della fascia di rispetto del tratturello Stornara-Montemilone quale segno territoriale adiacente al progetto a valenza paesaggistica, con lo scopo di recepire ed enfatizzare gli obiettivi di **salvaguardia della continuità**, della **fruibilità del percorso** e della **leggibilità del tracciato** indicati dalle Linee Guida per la formazione del Documento Regionale di Valorizzazione della rete dei tratturi, dal Progetto Pilota del PPTR per il Recupero e valorizzazione del tratturo Pescasseroli-Candela e dalle norme del PPTR; inoltre, lo studio delle fasce perimetrali del progetto al fine di un migliore inserimento paesaggistico dello stesso, anche attraverso il recupero e il potenziamento dell'*habitat 6220 (Prati aridi mediterranei)*, tipico dei percorsi tratturali e presente nell'intorno dell'area di progetto.
5. **Integrativi:** l'inserimento all'interno del sistema colturale di aree dedicate alla coltivazione di specie erbacee mellifere per l'allevamento di api (*Apis mellifera*) ospitate in arnie poste sotto i pannelli fotovoltaici per una accessoria produzione di miele (Miele-Solare); si incrementa così il livello di biodiversità vegetale della zona;

6. Monitoraggio: l'adozione di un intenso e continuativo monitoraggio del sistema agricolo e naturalistico in fase di esercizio dell'impianto ANaV, mediante una prolungata campagna di raccolta dati per la valutazione del mantenimento degli originali livelli di fertilità, biodiversità vegetale ed animale della zona. Si valorizza il territorio con la creazione di un'area di studio/dimostrativa unica in Italia.

1.2 Tipologia dell'opera

Come detto, l'iniziativa in esame riguarda la costruzione e l'esercizio di un impianto Agri-Naturalistico-Voltaico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare fotovoltaica della potenza complessiva di 99,42 MW, sito nel Comune di Cerignola (FG) in località "San Giovanni in Fonte" e relative opere di connessione nei comuni di Stornarella, Orta Nova e Stornara, denominato "Impianto Agri-Naturalistico-Voltaico San Giovanni in Fonte" (di seguito anche "Impianto ANaV").

La società proponente l'intervento in oggetto è la Tozzi Green S.p.a., con sede in Via Brigata Ebraica, 50 – 48123 – Mezzano (RA).



Il sistema agri-naturalistico-voltaico previsto, in continuità con la destinazione d'uso attuale dei luoghi e le tradizioni colturali del territorio, consente un corretto inserimento dell'iniziativa nel contesto territoriale, salvaguardando la produzione agricola e, contestualmente, agendo positivamente sul contesto botanico-vegetazionale e faunistico dell'area.

Un sistema integrato basato sulla combinazione della tecnologia fotovoltaica e dell'agricoltura necessita di alcuni accorgimenti tanto per la parte impiantistica di produzione dell'energia quanto per la parte agricola e la gestione di entrambe le attività. Sono stati accuratamente analizzati, pertanto, tutti gli aspetti tecnici e le varie procedure operative nella gestione del suolo e delle colture (vista la presenza delle strutture di sostegno dei trackers), nonché gli effetti dei pannelli fotovoltaici sulle condizioni microclimatiche e sulla coltivazione delle colture. Contestualmente si sono valutate le caratteristiche che i trackers devono avere per essere congeniali all'attività agricola che si svolge sulla stessa area. Infatti, i trackers per posizione, struttura, altezza dell'asse di rotazione da terra devono consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali per svolgere le normali operazioni di lavorazione del terreno e raccolta dei prodotti agricoli.

La produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile è affidata alla realizzazione di un impianto agrovoltaico con moduli su inseguitori monoassiali per una potenza complessiva di 99,42 MWp, opportunamente sollevati da terra e posizionati in modo da essere congeniali all'attività agricola che si svolge sulla stessa area.

I moduli fotovoltaici (bifacciali di potenza nominale unitaria pari a 605 Wp e 615 Wp), hanno dimensione di 1.3 x 2.2 m e spessore di 4 cm circa e sono montati a coppie in orizzontale rispetto all'asse principale dell'inseguitore. Su ciascun inseguitore mono assiale saranno montati 28 moduli.

L'impianto sarà quindi costituito dall'area di installazione dei moduli fotovoltaici e dei gruppi di conversione/trasformazione dell'energia prodotta dagli stessi moduli. L'energia elettrica prodotta a 550 V in c.c. dai generatori fotovoltaici (moduli) viene prima raccolta in dei Quadri di Parallelo Stringhe posizionati in campo in prossimità delle strutture di sostegno dei moduli e quindi convogliata presso i gruppi di conversione/trasformazione (Shelter), all'interno dei quali avviene dapprima la conversione della corrente da c.c. a c.a. (per mezzo di un inverter centralizzato da 6.228 kVA) e successivamente l'innalzamento di tensione da 0,55 kV a 30 kV (per mezzo di un trasformatore MT/BT). Da qui, l'energia sarà trasportata verso una Cabina di Raccolta, ubicata anch'essa all'interno delle aree di impianto.

Da ciascun Shelter quindi, partirà una linea in Media Tensione verso la Cabina di Raccolta (CdR), originando così un collegamento di tipo a "stella". Dalla Cabina di Raccolta l'energia sarà convogliata

in una Sottostazione Elettrica Utente 30/150 kV (di nuova realizzazione), da ubicarsi nel Comune di Stornara, in prossimità della futura Stazione Elettrica DI Smistamento Terna 150 KV di Stornara (già autorizzata e di prossima realizzazione). Il collegamento alla Sottostazione Elettrica Utente, avverrà tramite una linea elettrica interrata a 30 kV avente lunghezza di circa 15,5 km. Il collegamento alla futura SE Terna invece, avverrà tramite linea aerea collegata da un lato allo Stallo di consegna Terna e dall'altro allo Stallo AT Utente, comprensivo di un sistema di Sbarra AT a 150 kV che consentirà la connessione di altri Utenti Produttori, e quindi la condivisione del punto di cessione dell'energia prodotta secondo quanto previsto nella **Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG)** rilasciata da Terna al Produttore.

La Sottostazione da realizzare è ubicata nel foglio n.4 particella 26 del N.C.T. del Comune di Stornara (FG).

1.3 Inquadramento

Il progetto dell'impianto ANaV interessa un unico lotto ubicato ad una distanza minima di circa 6 km a Sud-Ovest dell'abitato di Cerignola (FG), e a circa 5 km a Sud-Est degli abitati di Stornara e Stornarella.

Le aree di impianto sono pressoché pianeggianti ed hanno altezza sul livello del mare compresa tra 151 e 166 m circa, attualmente investite a seminativo, e sono ricomprese all'interno del quadrilatero delimitato dalle strade:

- SS16 a Nord-Est;
- SP 88 a Nord;
- SP 83 a Ovest;
- SP95 a Sud.

"In particolare, la Strada Provinciale SP95, è adiacente ai confini dell'iniziativa ANaV, ma da questa, in ottemperanza a quanto stabilita dal Codice della Strada, con la recinzione dell'impianto agrolvoltaico ci si è mantenuti ad una distanza minima di 30 m. Ugualmente la SP 83 è adiacente al confine ovest dell'iniziativa ANaV. Da questa, la recinzione che delimita l'impianto agrolvoltaico, è prevista alla distanza di 100 m, poiché la stessa SP è riportata nelle perimetrazioni del PPTR Puglia, come "Tratturello Stornara-Montemilone"



Fig. 1 - Inquadramento generale su Ortofoto, in verde le aree di impianto ANaV, in blu il cavidotto a 30 kV, in arancio la Sottostazione elettrica Utente



Fig. 2 - Inquadramento su Ortofoto dell'Impianto ANaV (in verde, in rosso le aree di impianto)

È previsto che la centrale fotovoltaica venga allacciata alla rete di Distribuzione tramite una Sottostazione Elettrica Utente (150/30 kV) di trasformazione e consegna, da realizzare contestualmente, a sua volta è collegata alla futura Stazione Elettrica Terna 150 KV che verrà realizzata nel Comune di Stornara (FG).

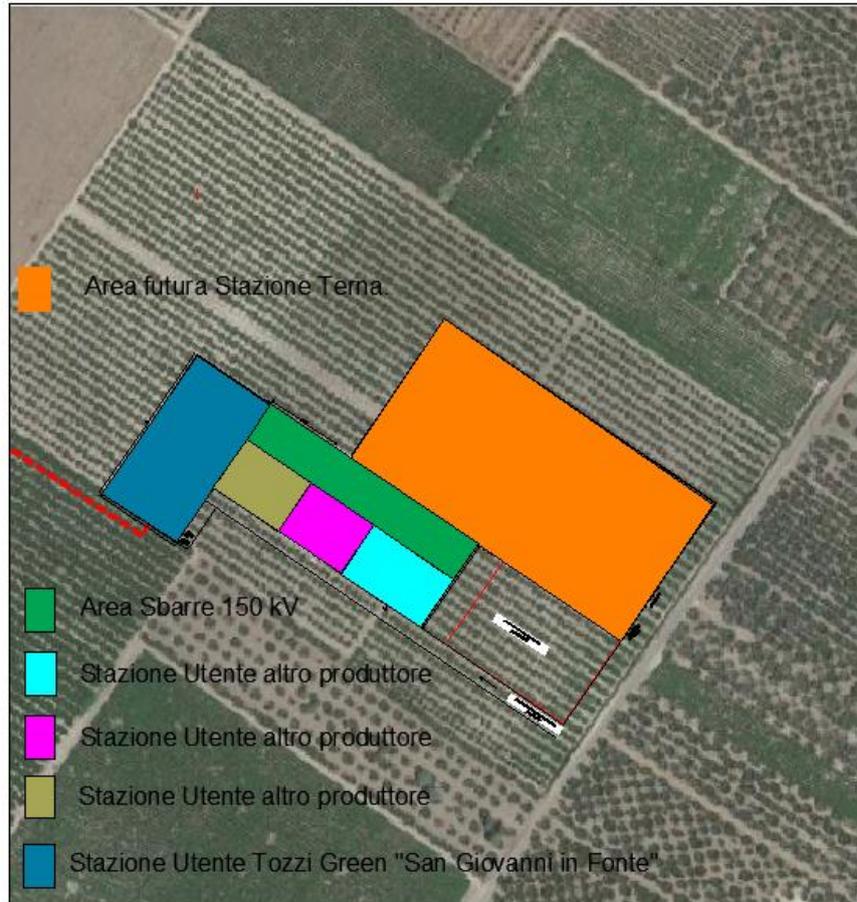


Fig. 3 - Inquadramento opere di connessione

2 Inquadramento geologico ed idrogeologico del territorio

L'area in esame viene riportata nel foglio 175 di Cerignola della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000, ed è posizionata ad una quota topografica compresa tra 155 e 160 metri s.l.m.; la SE sorgerà su un'area sita a 82.0 metri s.l.m.

L'area oggetto di studio ricade nella Piana del Tavoliere di Capitanata, la più vasta piana alluvionale dell'Italia meridionale, presenta una morfologia sub-pianeggiante, dolcemente degradante verso est, verso la costa.

Nell'area sono distinguibili zone nelle quali l'azione modellatrice delle forze esogene ha risentito delle diverse situazioni geologiche. La morfologia è caratterizzata da vaste spianate inclinate debolmente verso il mare, interrotte da ampie valli con fianchi alquanto ripidi.

Da un punto di vista morfologico l'area è caratterizzata da un'idrografia superficiale ben sviluppata, scorre in direzione sud-ovest nord-est il torrente Cervaro. Esistono inoltre altri canali di scolo di natura antropica.

Nell'immediato intorno dell'area oggetto di studio affiorano dei sedimenti plio-quadernari che rappresentano la chiusura dell'avanfossa appenninica, compresa tra la Daunia ed il promontorio del Gargano; specificatamente nel territorio interessato dall'intervento affiorano dei sedimenti olocenici: si tratta di depositi alluvionali terrazzati, costituiti da ciottoli, sabbie e subordinatamente argille sabbiose.

Da un punto di vista stratigrafico i rilievi di superficie hanno permesso di riconoscere una sola formazione che interessa tutto il territorio di Foggia; si tratta di formazioni continentali quadernarie, formate in prevalenza da sedimenti sabbioso-argillosi, subordinatamente ciottolosi. Frequentemente presentano terre nere ed incrostazioni calcaree. Tali alluvioni terrazzate trovano una spiegazione nella presenza dei torrenti principali: il Candelabro, il Cervaro ed il Carapelle.

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

I caratteri idrogeologici dipendono dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti in profondità.

Significativamente minore, rispetto alle rocce calcareo-dolomitiche, è il grado di permeabilità delle sabbie e dei depositi alluvionali, permeabili principalmente per porosità interstiziale.

I terreni sciolti quadernari e i depositi della piana alluvionale (alternanze di sabbie limose e limi con ciottoli) risultano scarsamente permeabili in quanto terreni a granulometria fine e bene assortita.

A causa della natura comunque permeabile dei terreni affioranti, una certa aliquota delle precipitazioni si infila nel sottosuolo e va ad alimentare le falde idriche sotterranee. Nell'area del bacino possono individuarsi due acquiferi: un acquifero inferiore, localizzato in corrispondenza delle rocce carbonatiche mesozoiche, che si ricollega al vasto acquifero del Gargano, e un acquifero superiore di limitata estensione, localizzato in corrispondenza dei corpi sabbiosi e dei depositi della piana Alluvionale.

La falda superficiale che circola nei depositi sabbioso-ghiaiosi quaternari ha potenzialità estremamente variabili da zona a zona, anche in base alle modalità del ravvenamento che avviene prevalentemente dove sono presenti in affioramento materiali sabbioso-ghiaiosi.

Il basamento di questo acquifero superficiale è rappresentato dalla formazione impermeabile argillosa di base.

La morfologia della superficie piezometrica che nel territorio risulta fortemente condizionata da quella del substrato impermeabile.

L'alimentazione è esclusivamente locale, avviene tramite le precipitazioni meteoriche e non si può escludere che nei periodi di abbondanti precipitazioni possa raggiungere il piano campagna, provocando così fenomeni di allagamenti e ristagno in superficie.

Non è stata rilevata alcuna falda che possa interferire con le opere fondali dell'impianto da realizzare.

3 Compatibilità del sito alle NTC del PAI (Puglia)

Le opere in esame (impianto fotovoltaico, cavidotto di collegamento alla Sottostazione Elettrica e Sottostazione Elettrica) inoltre non interferiscono con esso in nessun modo, risultando quindi compatibili alle NTC del Piano di Assetto Idrogeologico del PAI – Puglia, Artt. 6 e 10, poiché rimangono ben al di fuori delle fasce di pertinenza fluviale (75 m in destra e sinistra dell'asta fluviale). Solo il cavidotto di collegamento interseca in alcuni punti le aste fluviali, ma sempre in corrispondenza di strade esistenti. Tutte le altre opere, Impianto agrolvoltaico e la Sottostazione, hanno distanze ben maggiori.

4 Conclusioni

Da quanto sopra esposto e da quanto maggiormente dettagliato nella Relazione Idrologica alla quale si rimanda, risulta che l'impianto in progetto **non ha interazioni con l'idrologia superficiale della zona, risultando quindi compatibile con l'assetto idrogeologico del territorio.**