

Comune di Santa Croce di Magliano, Rotello  
Provincia di Campobasso, Regione Molise

## SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.

Viale Francesco Restelli 3/7

20124 Milano (MI)

PEC: nrgsolar9@pec.it

### Impianto Agrivoltaico "SANTA CROCE 27.0" SCDM27.0\_25 – RELAZIONE IDROLOGICA

IL TECNICO	IL PROPONENTE
<b>INGEGNERE</b>  <b>Luca GIANANTONIO</b> Ordine Ingegneri della Provincia di Taranto - n. 2703 <a href="mailto:lucagiana74@gmail.com">lucagiana74@gmail.com</a>	<b>SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.</b> Viale Francesco Restelli 3/7 20124 Milano (MI) P. IVA 02372270682 PEC: nrgsolar9@pec.it
<b>RESPONSABILE TECNICO BELL FIX PLUS SRL</b>  <b>Cosimo TOTARO</b> Ordine Ingegneri della Provincia di Brindisi - n. 1718 <a href="mailto:elettrico@bellfixplus.it">elettrico@bellfixplus.it</a>	
	<b>DICEMBRE 2023</b>



**INDICE**

1	<b>1. PREMESSA</b> .....	3
2	<b>2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED IDROGEOLOGICO</b> .	4
3	<b>3. ANALISI PLUVIOMETRICA</b> .....	16

**1. PREMESSA**

La presente relazione fornisce una descrizione dei caratteri idrologici del territorio che accoglie il Progetto denominato “Impianto Agrivoltaico Santa Croce 27.0” della potenza di 33.462,00 kWp, in agro di Santa Croce di Magliano nella Provincia di Campobasso, realizzato con moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 660Wp.

La Società Proponente intende realizzare un impianto “agrivoltaico”, 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 agricole 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).

Ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 l’opera, rientrante negli “impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili”, autorizzata tramite VIA ministeriale, è dichiarata di pubblica utilità, indifferibile ed urgente.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, inseguitori solari), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell’intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Nel seguito si fornirà una descrizione del sito di intervento e del contesto morfologico, idrogeologico e climatico all’interno del quale si inserisce; infine si descriverà la analisi idrologica del territorio effettuata in questa sede.

L’indagine idrologica consiste principalmente nella definizione della curva di probabilità pluviometrica caratteristica del bacino scolante che accoglie il sito di intervento, valutata al fine di determinare le portate di massima piena prevedibili per prefissati tempi di ritorno e per definite sezioni di chiusura di un dato impluvio naturale.

La presente indagine, pertanto, è articolata nelle fasi seguenti:

- Caratterizzazione cartografica ed idrogeomorfologica del bacino idrografico;
- Individuazione dei valori dei principali parametri morfologici del bacino idrografico;
- Analisi regionale delle piogge intense;



**2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED IDROGEOLOGICO**

L'abitato di Santa Croce di Magliano, come risulta dal foglio n° 155 tavoletta III S.O. della Carta Geologica d'Italia, sorge a Nord del fiume Fortore, in sinistra idraulica del suo tributario noto come "Vallone di S. Elena". Il centro abitato risulta dominato a NO da una modesta altura con sommità pianeggiante, in un contesto ambientale fortemente caratterizzato dalla azione erosiva degli agenti atmosferici. Il versante meridionale in particolare risulta soggetto a fenomeni di dissesto; tale versante, a partire dal margine meridionale dell'abitato, degrada con pendenze variabili verso il Vallone di S. Croce che lo incide per un lungo tratto. Sono presenti anche altri fossi di erosione disposti in direzione NO-SE e N-S che drenano le acque nel vallone; si tratta di incisioni nel terreno che, in occasione di precipitazioni meteoriche, vedono innescarsi fenomeni torrentizi con aumento progressivo e considerevole di trasporto solido e di potere erosivo. In quest'area, ad eccezione di limitate zone coperte da vegetazione, quasi ovunque prevale una forte azione disgregativa del suolo agrario, completamente scomparso nelle fasce più acclivi.

**CARATTERI GEOLOGICI**

I terreni costituenti il territorio di Santa Croce di Magliano si sono depositati a partire dal Miocene nella "Depressione molisano-sannitica", probabilmente formatasi esternamente al massiccio

matesino; il riempimento del bacino sarebbe avvenuto, oltre che per i normali processi di sedimentazione, anche per accumulo di torbide non disgiunte da frammenti sottomarini.

Man mano che la Tettogenesi dell'area evolveva si sono verificati arrivi di Argille Varicolori per fenomeni essenzialmente gravitativi, causati probabilmente dalla presenza di livelli plastici nella Serie della "Depressione molisano-sannitica".

Le perforazioni nell'area, a scopi di ricerca petrolifera, hanno mostrato l'esistenza di una Fossa molto profonda tra L'Appennino e il Gargano, riempita da sedimenti prevalentemente argillosi che si sono scompaginati in seguito al sollevamento e si sono messi in moto per fenomeni gravitativi.

Nell'area oggetto di studio si individua una tettonica di prevalente ricoprimento, strettamente legata alle fasi terminali surrettive della Catena appenninica.

Per quanto riguarda la litostratigrafia dei luoghi, la successione stratigrafica affiorante nella zona può riassumersi in:

- Coltre detritica: Materiali detritici eterogenei e di alterazione superficiale a prevalente matrice limo-argillosa, spesso anche sabbiosa; contengono frammenti lapidei eterometrici a spigoli vivi e presentano una bassa consistenza. Sono oggetto, nelle zone più acclivi, di movimenti lenti e periodici. I Detriti sono caratterizzati da permeabilità irregolare con elevato coefficiente dopo lunghi periodi di siccità e modesti valori quando il terreno ha raggiunto la saturazione;
- Formazione marnoso-calcareo del Flysch di Faeto: Affiora sotto forma di zolle che poggiano sulle argille marnose di base. Laddove si apprezza una netta stratificazione, possono riconoscersi in dettaglio: calcari marnosi giallastri con intercalazioni di marne e di calcareniti compatte; marne calcaree con lenti di selce alternati ad argilla grigiastra; marne argillose e arenarie giallastre. Sul versante meridionale è presente la facies più decisamente marnoso-argillosa della Formazione, a contatto con i materiali detritici e con le marne argillose. Il Flysch di Faeto, nel suo termine calcareo-marnoso, è dotato di relativa permeabilità. Le acque meteoriche possono infiltrarsi nel complesso, per colare in profondità e formare falde idriche in genere modeste sostenute o dai livelli marnosi del flysch o dalle Argille Varicolori basali; il termine marnoso argilloso ha un comportamento prossimo a quello delle Argille Varicolori;
- Argille varicolori: Costituiscono il substrato su cui poggia il complesso flysciode; affiorano a sud del centro abitato, a quote più basse. Argilliti di aspetto scaglioso e di colore variabile dal rosso-violaceo al grigio-verdastro con intercalazioni di marne e calcari. Questa formazione, al contatto con la formazione del Flysch che vi poggia sopra, determinano l'insorgere di manifestazioni sorgentizie di contatto. Le acque meteoriche che vengono assorbite possono circolare all'interno dei terreni miocenici, fino a venire a contatto con il substrato paleogenico argilloso, quasi impermeabile. La formazione flysciode spesso ingloba delle argille sabbiose, che per la loro porosità assumono un diverso comportamento idraulico, per cui la circolazione idrica che si instaura è piuttosto differenziata, anche in spazi molto ristretti. Tali Argille Varicolori sono da considerare nell'insieme praticamente impermeabili e tamponano il complesso flysciode originando le più importanti manifestazioni sorgentizie (Fontanavecchia, Fonte Quercia). In effetti,



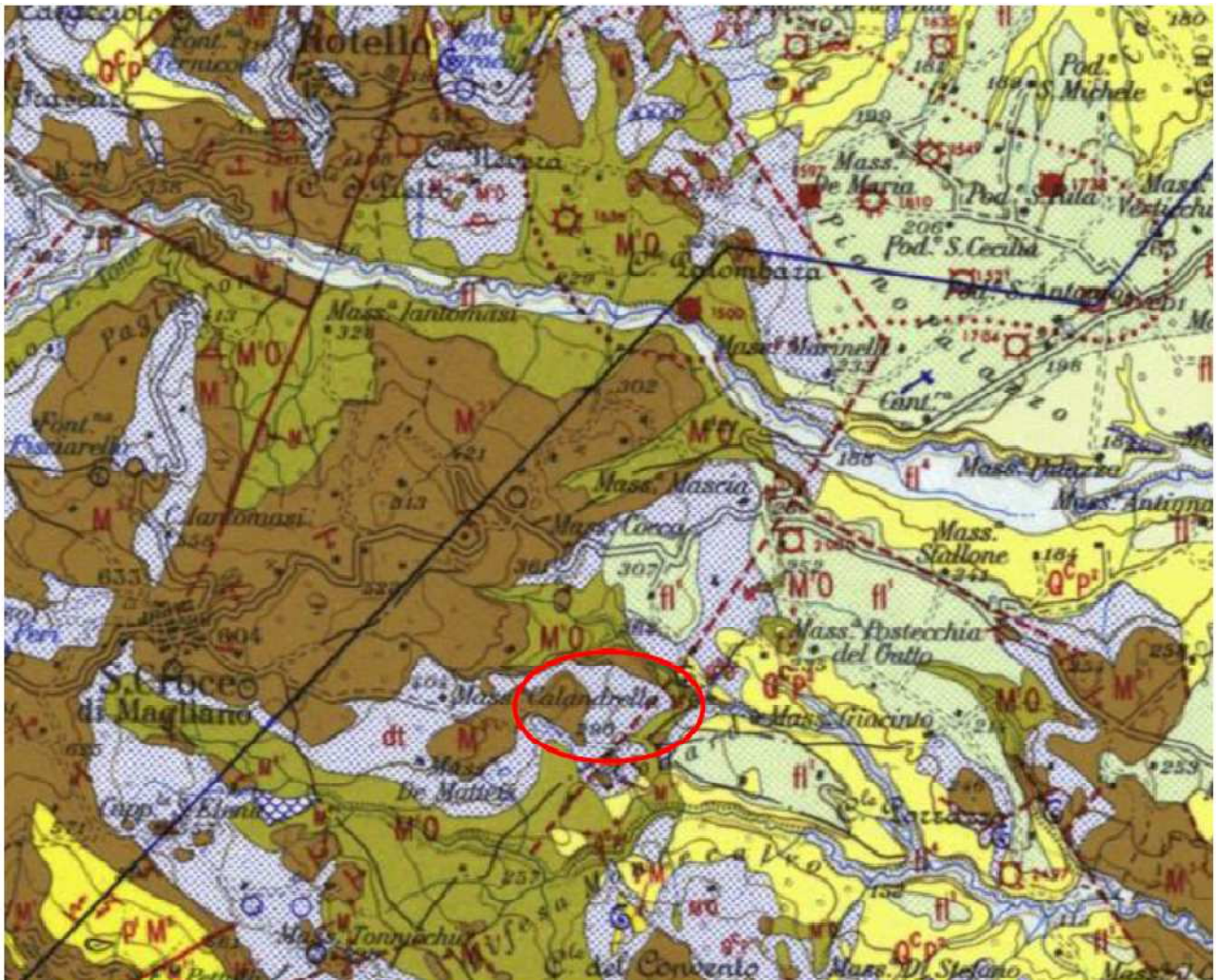
# IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SANTA CROCE 27.0"

COMUNE DI SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO,  
PROVINCIA DI CAMPOBASSO, MOLISE

## RELAZIONE IDROLOGICA

però, mostrano un comportamento idraulico strettamente connesso allo stato di imbibizione e di essiccamento: la loro permeabilità per fessurazione diventa particolarmente elevata alla fine di un periodo di siccità e diminuisce nel tempo fino ad annullarsi durante la stagione umida.

In definitiva la circolazione idrica avviene prevalentemente nel complesso flyscioide relativamente permeabile ed è sostenuta dai termini pelitici presenti.



Carta Geologica – Foglio 155

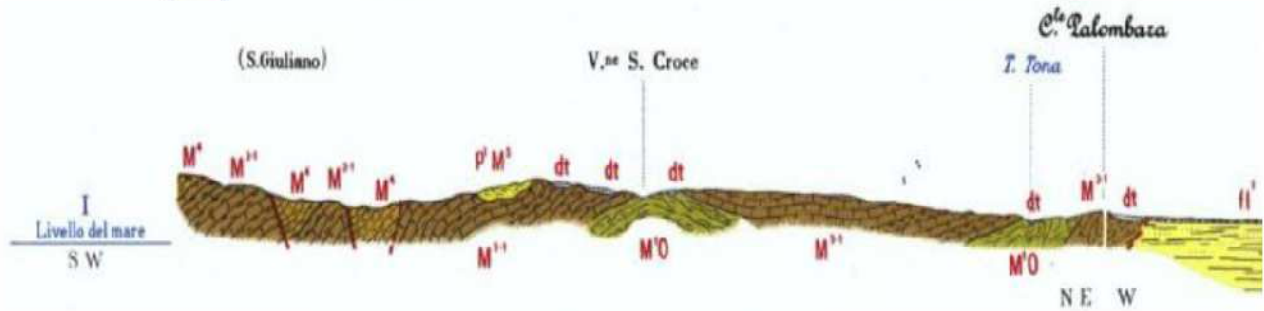
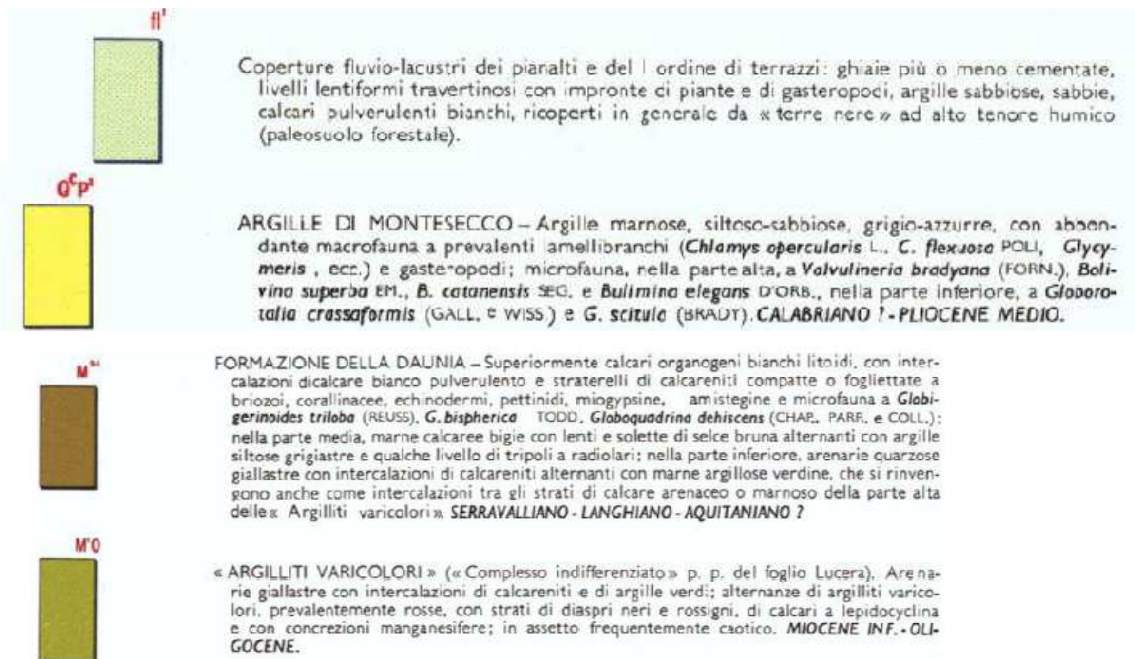
### Legenda



Area impianto fotovoltaico

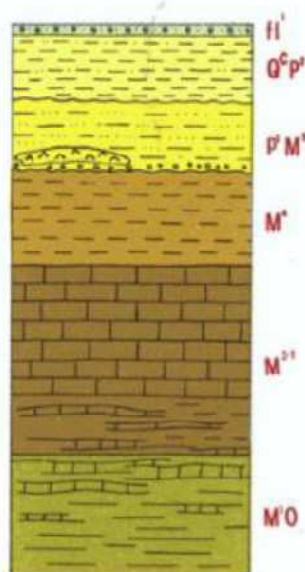


Ghiaie, sabbie e argille dei fondovalle attuali (a).  
Detrito di falda e frana (dt).



**Schema dei rapporti stratigrafici**

ZONA SUD - OCCIDENTALE DEL FOGLIO





I deflussi idrici superficiali in ruscellamento vengono incanalati dalle incisioni naturali che, sul versante meridionale del centro abitato, sono certamente insufficienti a svolgere una proficua azione drenante.

I fenomeni di dissesto geomorfologico più evidenti sono localizzati quasi esclusivamente lungo il versante meridionale e sud-occidentale dell'abitato e interessano i materiali detritici, la Argilla Varicolori e i termini pelitici del Flysch di Faeto. Trattasi di colamenti (Sigla Varnes; Flow-Like Formes di Hutchinson) localmente di tipo traslazionale, ampiamente diffusi sul territorio molisano, che attualmente creano problemi piuttosto rilevanti. I colamenti, nel periodo più recente, sono caratterizzati da velocità piuttosto lente e fasi di riattivazione correlate a periodi particolarmente piovosi. Non è da escludere l'azione di scuotimenti sismici. Analizzando le cause che concorrono in maniera sfavorevole ad alterare l'equilibrio di quest'area del territorio comunale, esse possono distinguersi in:

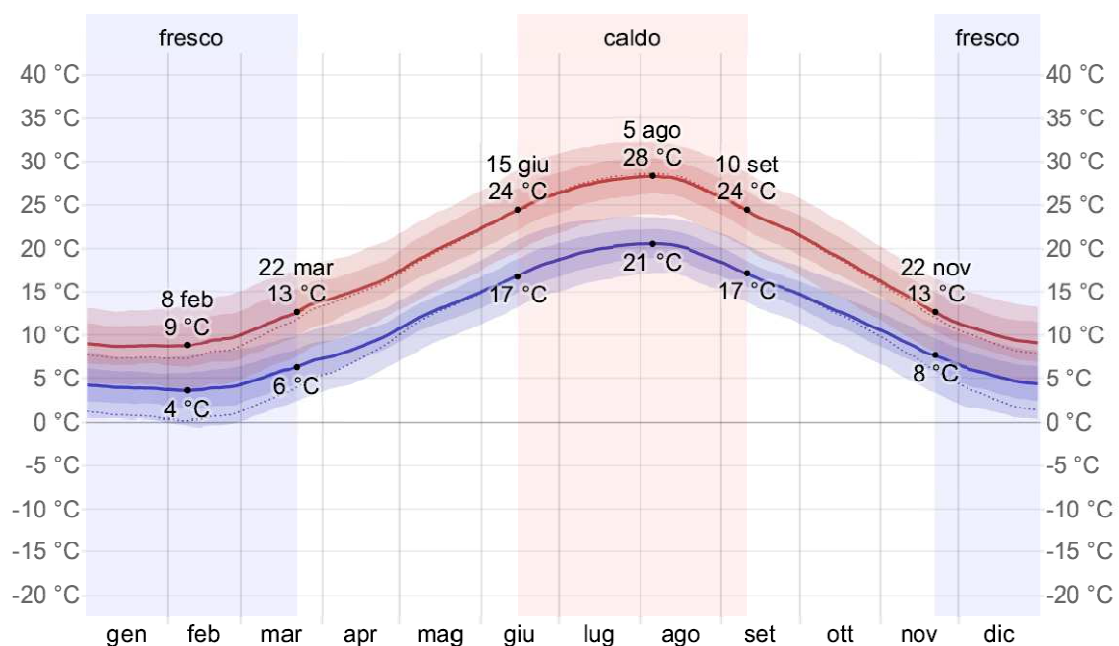
- geologiche: le Argille Varicolori ed il termine marnoso-argilloso del flysch di Faeto predispongono ai fenomeni di colamento. Infatti la struttura originaria di questi litotipi è stata notevolmente disturbata, soprattutto nelle fasce superficiali dove sono in fase avanzata i processi di degradazione che impegnano uno spessore anche significativo di materiale ricoprente la formazione intatta. In questo spessore il materiale si presenta destrutturato, degradato e al limite dell'equilibrio;
- morfologiche: l'acclività naturale del versante e le sue variazioni nel corso del tempo (anche di origine antropica), inducono ad un aumento delle sollecitazioni di taglio sulle fasce di pendio;
- idrogeologiche: il termine calcareo-marnoso del flysch di Faeto giace a contatto con i materiali detritici e con le Argille Varicolori. Le acque meteoriche di infiltrazione e percolazione in profondità drenano in modo preferenziale verso i materiali detritici nella parte superiore ed emergono al contatto con le Argille Varicolori basali, comportando in entrambi i casi una significativa diminuzione della resistenza al taglio dei materiali interessati;
- antropiche: rivestono un ruolo fondamentale per l'equilibrio generale, laddove l'area risulta abbondantemente antropizzata.
- climatiche: si riferiscono principalmente ai momenti di innesco degli eventi franosi, quando periodi di intensa e/o prolungata piovosità seguono a periodi di siccità. Possono verificarsi, in questo caso, un incremento notevole della capacità infiltrativa delle acque meteoriche e variazioni di portata valida nei fossi presenti con aumento delle azioni erosive;
- dinamiche: È noto che le sollecitazioni di natura sismica possono incrementare le pressioni neutre e diminuire la resistenza al taglio. Ciò, data la presenza e disposizione areale del materiale detritico, potrebbe innescare un movimento viscoso (Mud-Flow) sovrainposto al colamento, come riferito da vari autori (Del Prete e altri, 1990).



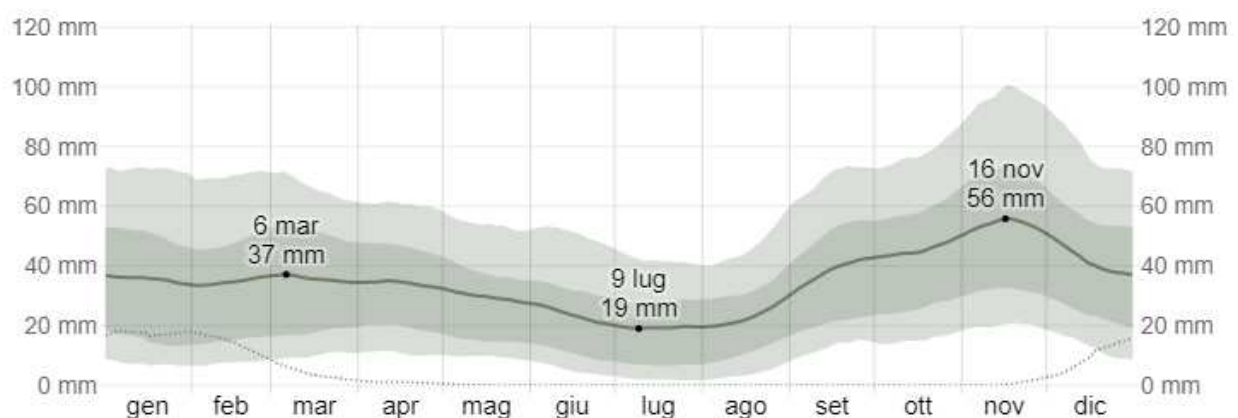
**CARATTERI CLIMATICI**

Dal punto di vista climatico l'area in esame, per la sua posizione geografica e configurazione orografica, ha un regime pluviometrico sub-litoraneo appenninico, con precipitazioni copiose anche a carattere nevoso nel periodo autunnale-invernale, in contrasto al periodo primaverile-estivo caldo, secco, con escursioni termiche abbastanza rilevanti.

Secondo le indagini effettuate in rete, durante l'anno a Santa Croce di Magliano la temperatura media dell'aria varia da 4 °C a 28 °C ed è raramente inferiore a -1 °C o superiore a 32 °C; nella stagione fredda il massimo dei valori della temperatura media giornaliera è inferiore a 13 °C; il mese più freddo è Febbraio, con valori medi di temperatura massima di 9 °C e minima di 4 °C.



Il mese con la maggiore quantità di pioggia è Novembre, con altezze di pioggia medie di 56 millimetri; il mese con la minore quantità di pioggia è Luglio, con medie di 19 millimetri.



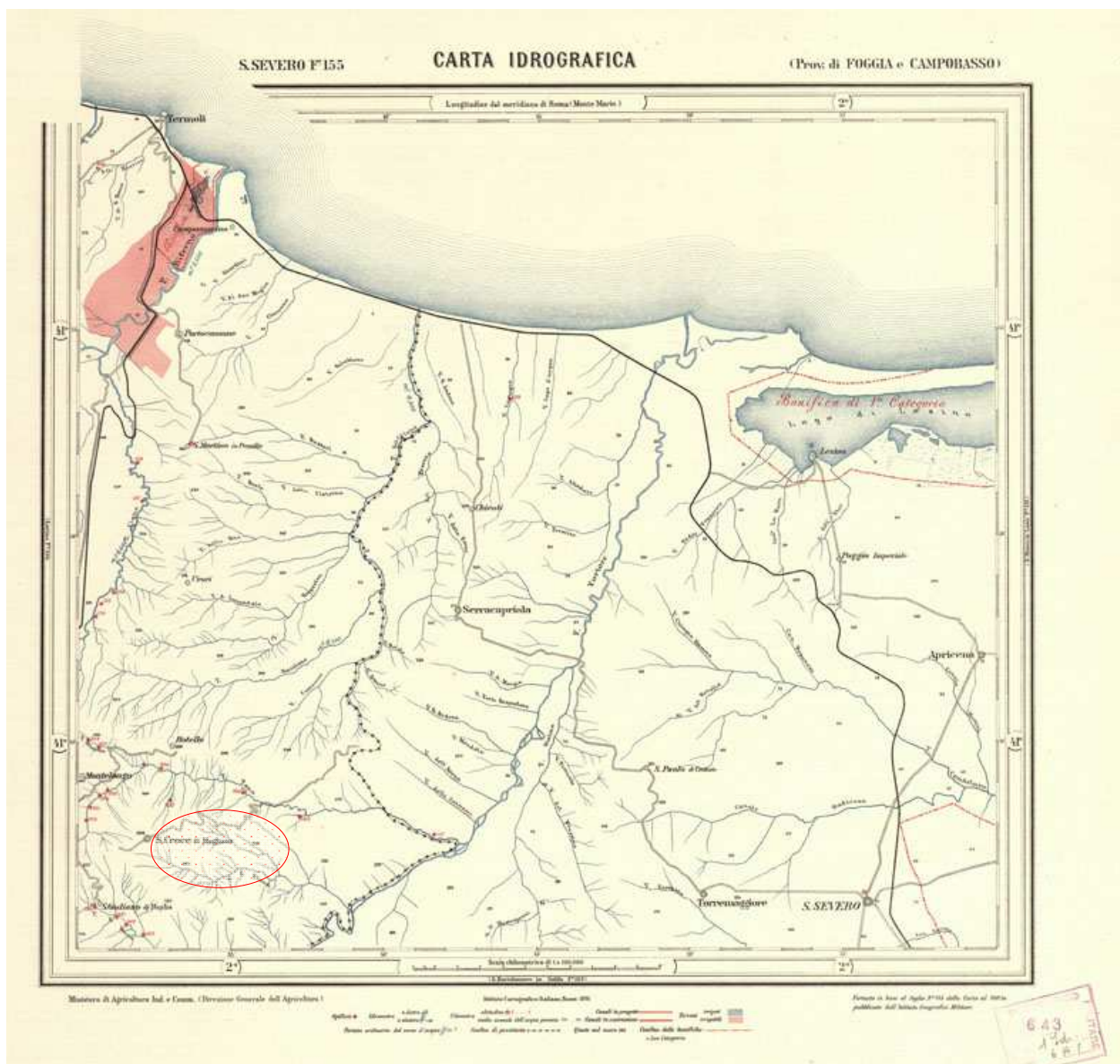
## IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SANTA CROCE 27.0"

COMUNE DI SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO,  
PROVINCIA DI CAMPOBASSO, MOLISE

## RELAZIONE IDROLOGICA

### REGIME IDRAULICO

Il territorio comunale di Santa Croce di Magliano rientra nell'ambito di competenza idrogeologica dell'ex "Autorità di Bacino Interregionale dei Fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore", oggi parte del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (Direttiva Comunitaria 2000/60/CE, D.L.vo n.152/2006). Il centro abitato, alle falde del Sub-Appennino Dauno, sorge su un pianalto, posto alla quota indicativa di circa 600 m s.l.m., basso pendente e dolcemente degradante verso il Mar Adriatico e verso i fondovalli dei Fiumi Fortore e Saccione; topograficamente è individuabile nel Foglio I.G.M.I n. 155 'San Severo' nelle Tavole in scala 1:25.000 IV° SE 'Chieuti', I° SO 'Ripalta', III° NE 'Serracapriola' e III° NO 'Coppa di Rose':



### SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.

Sede legale: Viale Francesco Restelli 3/7 - 20124 Milano

C.F. e P.IVA: 02372270682 PEC: [nrgsolar9@pec.it](mailto:nrgsolar9@pec.it)

Le aree di impianto agrivoltaico in progetto si collocano a quote comprese approssimativamente tra 250 e 330 m s.l.m. Il sito di intervento si individua a Est del centro urbano, ad una distanza dalla sua periferia orientale di meno di 2,5 Km. Nel territorio collinare si rilevano di frequente i fenomeni erosivi che si traducono nei “Valloni” e nei “Fossi”.

Lo stralcio cartografico riportato di seguito, estratto dalla Tavola “T1 – Reticolo Idrografico della Regione Molise” del PTA, mostra la distribuzione del reticolo idrografico nell’ambito comunale con l’indicazione dei nomi delle aste di reticolo di ordine superiore.



Le aste idrografiche che solcano il territorio sono tipicamente di carattere saltuario ma possono essere interessate da portate idriche e solide anche consistenti in occasione di copiose precipitazioni concentrate nel tempo e di forte intensità. L’agro di interesse si presenta come un paesaggio collinare con una forte vocazione per la attività agricola.

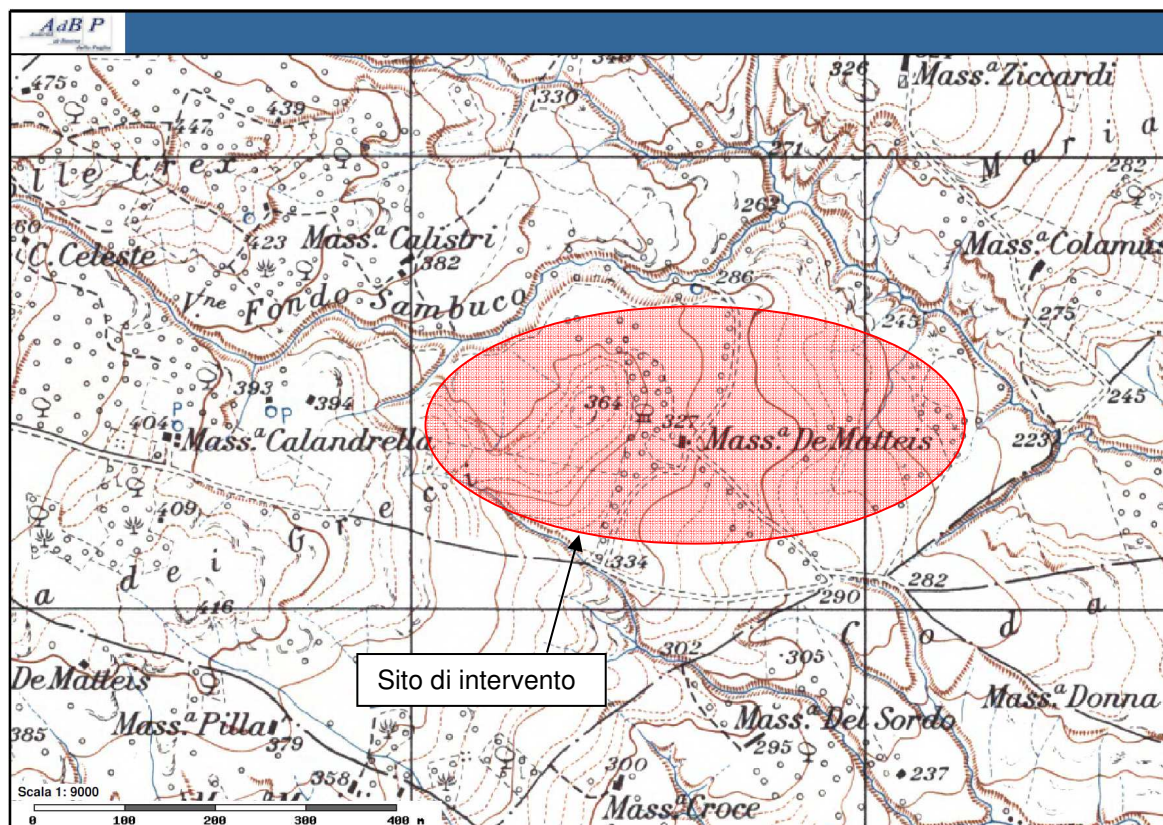
Gli impluvi naturali limitrofi al sito oggetto di intervento agrivoltaico seguono i tracciati planimetrici riportati nella Cartografia IGM scala 1:25’000 e risultano tributari del “Vallone Fondo Sambuco”, che scorre alcune decine di metri a Nord e ad Est delle aree di impianto, ovvero del Vallone Santa Croce, qualche centinaio di metri a Sud; i letti dei torrenti e, più in generale, le fasce di territorio interessate da deflussi meteorici superficiali concentrati di carattere ordinario, appaiono evidenti dalle viste aeree e ad occhio nudo, in un contesto morfologico piuttosto acclive e “movimentato”; ciononostante la porzione di territorio da dedicare agli impianti di progetto si inserisce in un contesto in cui le aree coltivate raggiungono i margini degli alvei di reticolo, dato che i versanti appaiono livellati ed uniformi con una certa continuità, privi di asperità e segnali di dissesto o fenomeni erosivi:



# IMPIANTO AGRIVOLTAICO "SANTA CROCE 27.0"

COMUNE DI SANTA CROCE DI MAGLIANO-ROTELLO,  
PROVINCIA DI CAMPOBASSO, MOLISE

## RELAZIONE IDROLOGICA



Sito di intervento - Vista verso Sud



Vallone Fondo Sambuco – intersezione con la viabilità pubblica

**SANTA CROCE SOLAR PARK S.R.L.**

Sede legale: Viale Francesco Restelli 3/7 - 20124 Milano

C.F e P.IVA: 02372270682 PEC: [nrgsolar9@pec.it](mailto:nrgsolar9@pec.it)

Pag. 12 di 19



**Sito di intervento visto dalla viabilità pubblica ad Ovest del lotto**

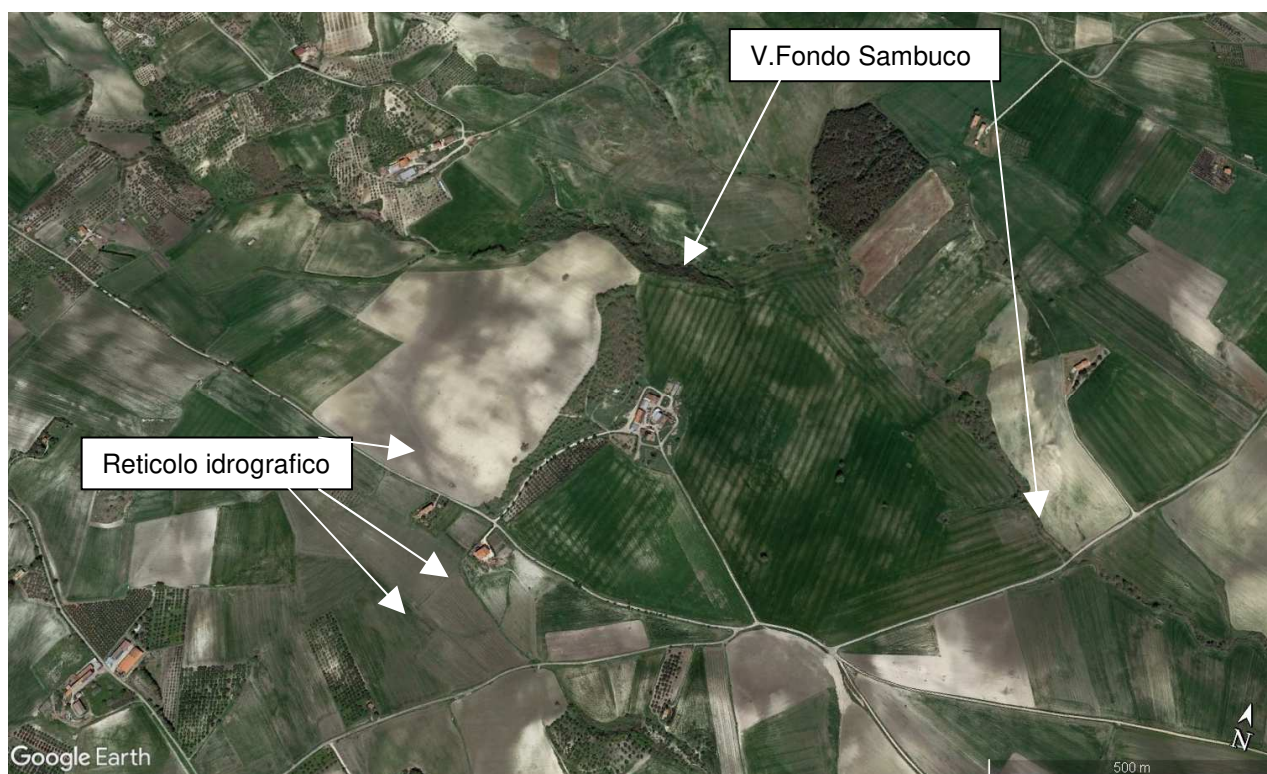
Il sito di intervento occupa sostanzialmente una “altura” localizzata in prossimità del tracciato del Vallone Fondo Sambuco (sulla sua sinistra idraulica); le aree da dedicare ai nuovi impianti risultano apparentemente libere da particolari criticità di carattere idraulico dati i versanti acclivi ma regolari, uniformi, le quote altimetriche di piano campagna decisamente superiori alle quote di scorrimento in alveo dei solchi di impluvio naturale più evidenti, i lotti estesamente dedicati alla coltivazione di specie erbacee e pertanto livellati dalla attività agricola. **Il sito non presenta interferenze con aree a Pericolosità Idraulica secondo le “perimetrazioni” del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico del Bacino Interregionale del Fiume Fortore né rientra nella Fascia di riassetto fluviale.**

Considerata la morfologia del territorio il progettista ha immaginato, in prima analisi, un “layout di impianto” che, però, prevedeva interventi anche in prossimità di elementi del territorio caratteristici del suo assetto idraulico; difatti i lotti agricoli individuati preliminarmente per accogliere il progetto individuavano delle interferenze con alcuni tronchi di reticolo idrografico indicati nella cartografia IGM in scala 1:25'000 e, pertanto, soggetti alle disposizioni delle Norme Tecniche di Attuazione del P.A.I. Le NTA all’art. 16 prevedono le disposizioni per “*le aree limitrofe a corsi d’acqua, che non sono state oggetto o di verifiche idrauliche o di perimetrazioni su base geomorfologica e storica, per le quali non sono quindi disponibili la zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale,...*”; per tali aree limitrofe a corsi d’acqua è stabilita una fascia di rispetto, misurata dai limiti dell’alveo attuale come definito all’art. 7 delle presenti norme sulla quale si applica la disciplina dell’Art. 12; pari a:

- a) 40 metri per il reticolo principale costituito dai corsi d’acqua Fortore e Tappino;
- b) 20 metri per il reticolo minore (affluenti del reticolo principale identificabili sulla cartografia IGM scala 1:25000 con propria denominazione);
- c) 10 metri per il reticolo minuto (restanti corsi d’acqua distinguibili sulla cartografia IGM scala 1:25000 ma privi di una propria denominazione).



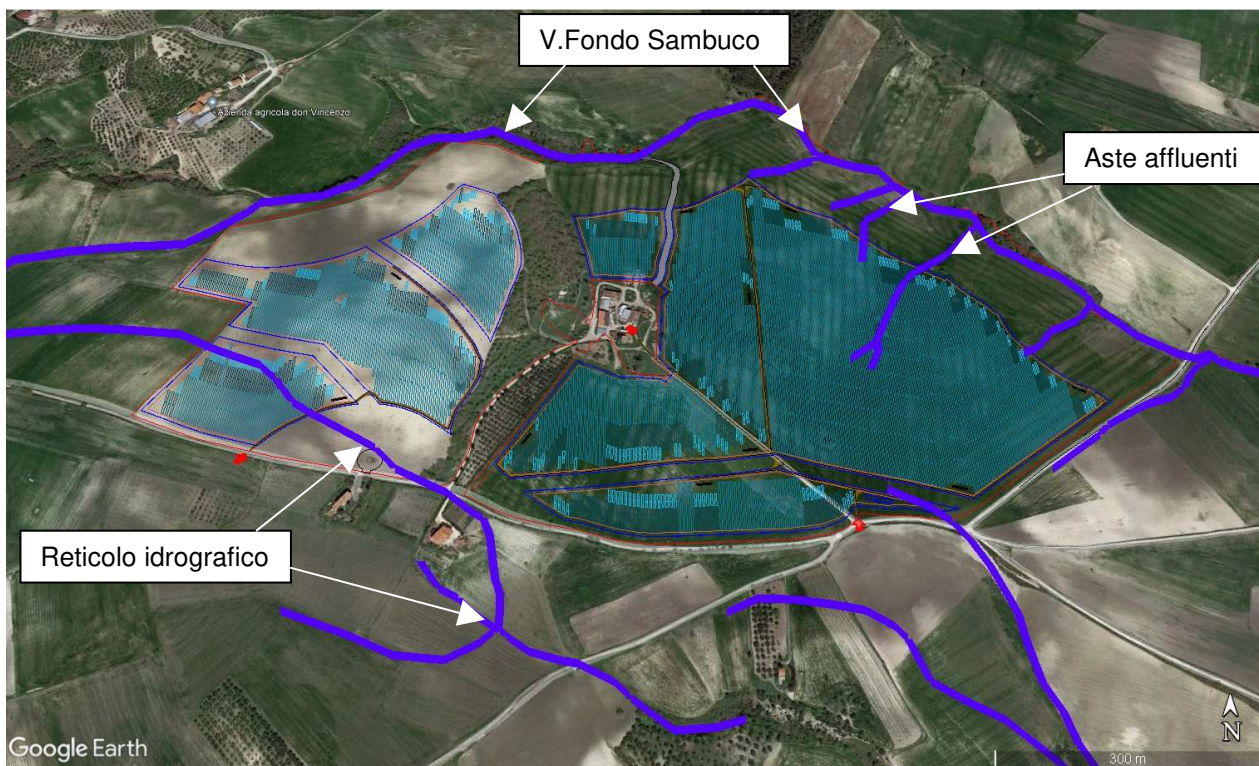
Il caso di studio in esame contempla interferenze esclusivamente con tronchi di aste di reticolo minuto; il Vallone Fondo Sambuco viene riportato nella IGM *con una propria denominazione* ma le aree di impianto previste nel layout preliminare distano sempre ben più di 100 metri dalla sponda sinistra del tracciato dell’asta; in questo sito il tracciato planimetrico del Vallone compie una curva verso la destra idraulica andando a descrivere sostanzialmente i confini a Nord e ad Est dei lotti oggetto di impianto, ma mantenendo sempre una notevole distanza dalle aree di posa in opera; il Vallone Santa Croce si sviluppa a Sud ed è ancora più distante dalle aree di progetto; i tronchi di reticolo in interferenza con il layout indicano esclusivamente le porzioni più a monte (pertanto “iniziali” da un punto di vista cartografico) di impluvi naturali che confluiscono, più a valle rispetto alle zone di interferenza, nel reticolo minore costituito, in questa specifica zona di indagine, dai Valloni Sambuco e Santa Croce.

**Sito di intervento – Viste aeree**





Di seguito si riporta la stesura preliminare del layout di progetto con l'indicazione approssimativa dei reticoli individuati nella cartografia IGM 1:25'000 e le relative interferenze:

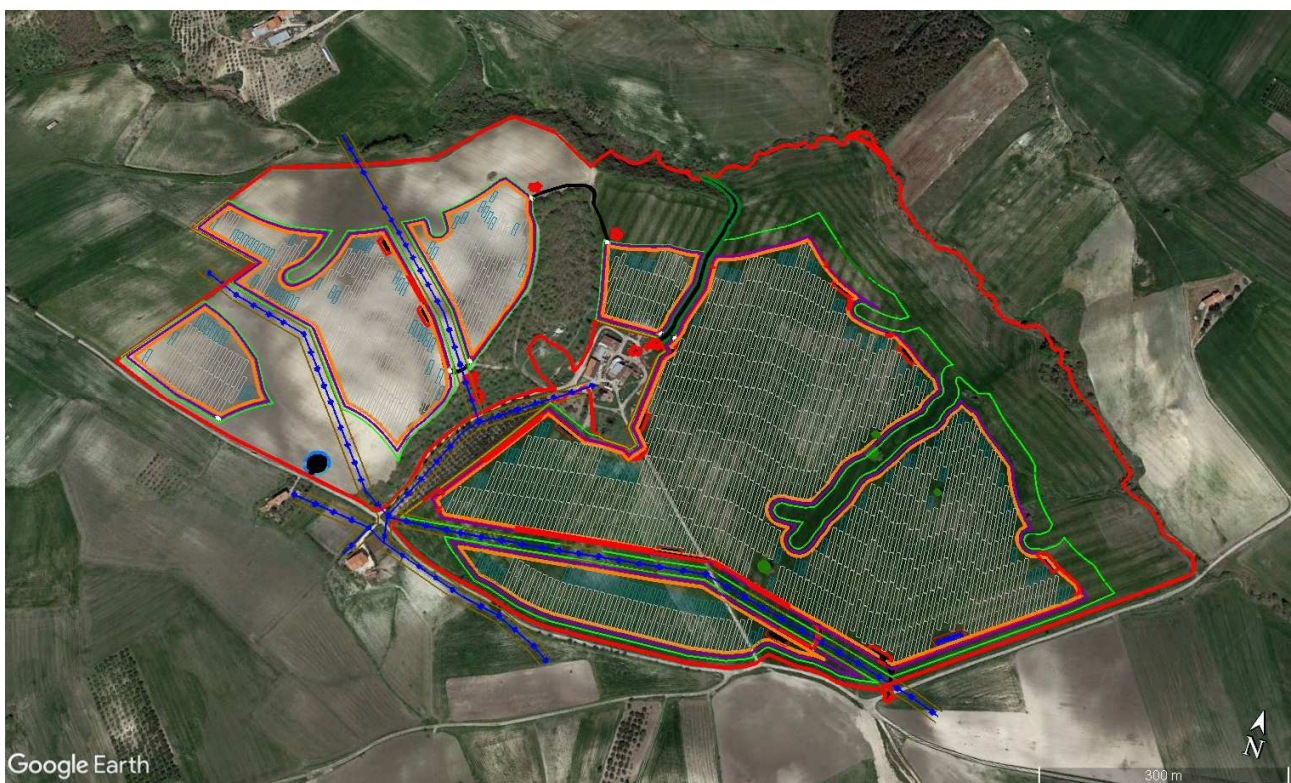


**Layout preliminare di progetto**



A seguito della analisi del regime idraulico caratteristico del territorio e nel rispetto delle disposizioni previste dalle N.T.A. del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico del bacino interregionale del Fiume Fortore, il layout di impianto è stato oggetto di ridimensionamento e modifica per renderlo compatibile con le finalità e disposizioni del P.A.I., avendo provveduto ad inserire opportune “fasce di rispetto” del reticolo idrografico individuato in sito.

Il Layout di Progetto è stato rimodulato nella stesura definitiva rispettando un buffer di 10 m di distanza, sia in sinistra che in destra idraulica, rispetto ai *limiti di alveo attuale* di ogni singolo tronco di reticolo idrografico potenzialmente interferente; i risultati della rimodulazione sono ben visibili nella immagine aerea seguente in cui si distingue l’intervento di mitigazione ambientale perimetrale dei campi agrivoltaici indicato da una linea verde:



**Layout definitivo di progetto**

### **3. ANALISI PLUVIOMETRICA**

La analisi idrologica ha lo scopo di consentire la valutazione delle punte di portata idrica di origine meteorica per determinati eventi piovosi e per fissate sezioni che sottendono un bacino idrografico. Nella presente indagine ci si limiterà ad analizzare il regime meteorico caratteristico del territorio.

Il DPCM 29 settembre 1998, ai fini della perimetrazione e valutazione dei livelli di rischio, “ove possibile, consiglia che gli esecutori traggano i valori di riferimento della portata al colmo di piena con assegnato tempo di ritorno dai rapporti tecnici del progetto VAPI (VALutazione Plene), messo a disposizione dal GNDCI-CNR”. Si è fatto quindi ricorso ai risultati del progetto VAPI per la determinazione delle altezze critiche di precipitazione e delle curve di possibilità pluviometrica; si tratta di una procedura regionale inerente l’elaborazione statistica di dati spaziali.

Questi ultimi tendono a definire modelli matematici finalizzati ad una interpretazione delle modalità con cui variano nello spazio le diverse grandezze idrologiche.

L’analisi regionale degli estremi idrologici massimi, può essere condotta suddividendo l’area di studio in zone geografiche omogenee nei confronti dei parametri statistici che si è deciso di adottare.

Il modello statistico utilizzato fa riferimento alla distribuzione TCEV (Rossi et al. 1984) con regionalizzazione di tipo gerarchico (Fiorentino et al. 1987). In questa distribuzione i parametri fondamentali, che rappresentano il parametro di scala ed il numero medio di osservazioni della variabile casuale, provengono dalla componente ordinaria e dalla componente secondaria.

La procedura di regionalizzazione comporta che al primo livello si ricerchino zone pluviometriche omogenee, entro le quali si possano considerare costanti i valori dei parametri; questi ultimi devono essere stimati da un elevato numero di dati; tutto ciò comporta l’assunzione di una regione omogenea molto ampia. Le sottozone omogenee, sono individuate nel secondo grado di regionalizzazione; anche in questo livello si ipotizza che l’area indagata costituisca una zona omogenea. Si considerano solo le serie più numerose, in quanto la stima dei parametri suddetti è condizionata dalla presenza di dati di pioggia straordinari che hanno probabilità molto bassa di verificarsi in un periodo molto breve.

Sulla base dei risultati dell’analisi statistica regionale al secondo livello sono state calcolate, per ciascuna delle stazioni pluviometriche del Molise, le curve di possibilità pluviometrica (CPP) che forniscono le altezze di pioggia del sito in funzione di tempo di ritorno considerato e di durata dell’evento piovoso. La stazione più prossima all’area di indagine risulta essere dislocata nel comune di Bonefro.

Le CPP assumono la seguente espressione:

$$h(T,d) = K_T * a' * d^n$$

in cui:

$K_T$  rappresenta la curva di crescita, funzione del tempo di ritorno;

$a'$  ed  $n$  sono parametri numerici stimati con una regressione ai minimi quadrati, il cui valore dipende dal sito considerato (per Bonefro:  $a'=20.5$  ed  $n=0.39$ ).

Di seguito si riporta una tabella dei valori che assume  $K_T$  al variare del tempo di ritorno:



Tempo di ritorno (anni)	Durate minori di 1 ora
1.33	0.723
2	0.918
10	1.494
30	1.911
100	2.471
200	2.849
500	3.389
1000	3.811
5000	4.806

Valori del parametro  $K_T$  al variare del tempo di ritorno

Al fine di rendere utilizzabili nella modellistica idrologica le CPP calcolate, il parametro  $K_T$  è stato approssimato con la funzione:

$$K_T = a'' T^m$$

In cui i coefficienti "a" ed "m" assumono i valori:

a''	m
0.9297	0.2101

Pertanto la curva di possibilità pluviometrica si esprime come segue:

$$h = a d^n T^m$$

con "h" è espressa in mm, "d" in ore e "T" in anni mentre i valori dei coefficienti "a" ed "n" variano in base alla stazione pluviometrica (per la stazione di Bonefro: a=19.1, n=0.394).

Il nostro sito di intervento può essere caratterizzato da una curva di probabilità pluviometrica funzione del tempo di ritorno "T" e della durata "d" dell'evento di pioggia considerato, tale che la altezza di pioggia sia calcolabile dalla seguente relazione:

$$h = 19.10 * T^{0.21} * d^{0.394}$$

L'art. 16 delle NTA del P.A.I. prevede, come visto, la distanza minima da rispettare nei confronti dei "limiti dell'alveo attuale come definito all'art. 7" di quei reticoli idrografici per i quali non è disponibile una zonazione di pericolosità e la individuazione della fascia di riassetto fluviale; l'art. 7

fornisce le “Definizioni generali” e per l’alveo attuale recita quanto segue: *area di pertinenza del corso d’acqua, che include l’alveo attivo, identificabile sulla base di rilievi fisici e catastali assumendo il più esterno tra il limite catastale demaniale e il piede esterno delle eventuali opere di arginatura e/o protezione esistenti.*

La definizione di “alveo attivo” è la seguente: *“area nella quale defluisce comunque la piena ordinaria”* e per piena ordinaria si intende: *“portata superata o uguagliata, dai massimi annuali verificati, in ¾ degli anni di osservazione o, in assenza di osservazioni, portata con tempi di ritorno di 1.33 anni”.*

In questa sede pertanto si provvede a valutare la curva di probabilità pluviometria rappresentatrice delle condizioni del sito di intervento per uno scenario di pioggia di massima intensità e tempo di ritorno pari a 1,33 anni (durata di pioggia critica inferiore a un’ora):

$$h_{1.33}(T,d) = 20.23 * d^{0.394} \text{ mm}$$

Taranto, li 07/12/2023

IL TECNICO  
Ing. Luca Gianantonio