

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO DENOMINATO "SOLAR ENERGY"  
CON POTENZA NOMINALE DI 200 MVA  
E POTENZA INSTALLATA DI 202,07 MWp**

**REGIONE PUGLIA**

PROVINCIA di BRINDISI

COMUNI di BRINDISI E MESAGNE

OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN NEI COMUNI DI BRINDISI E MESAGNE

PROGETTO DEFINITIVO

Tav.:

Titolo:

R11

Relazione Idrologica

Scala:

Formato Stampa:

Codice Identificatore Elaborato

n.a.

A4

R11\_RelazioneIdrologica\_11

Progettazione:

Committente:



**Dott. Ing. Fabio CALCARELLA**

Studio Tecnico Calcarella  
Via Vito Mario Stampacchia, 48 - 73100 Lecce  
Mob. +39 340 9243575  
fabio.calcarella@gmail.com - fabio.calcarella@ingpec.eu

**SOLAR ENERGY & PARTNERS S.R.L.**

Località: Strizzi, 23 - 72100 Brindisi  
P.IVA: 02257280749 - REA: BR-132374  
PEC: solareenergypartners@gigapec.it

**Dott. Geol. Gianluca SELLERI**

Via Francesco Lo RE, 6  
73100 - LECCE  
Tel: +39 3929534082  
E-mail: geologogianlucaselleri@gmail.com



Data	Motivo della revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
Febbraio 2024	Prima emissione	GS	FC	SOLAR ENERGY & PARTNERS s.r.l.

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

## Sommario

<b>1. PREMESSA</b> .....	2
<b>2. DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEL SITO DI PROGETTO</b> .....	3
<b>3. CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI</b> .....	7
<b>4. CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO SU CUI INSISTONO GLI INTERVENTI DI PROGETTO</b> .....	12
<b>5. STUDIO IDROLOGICO</b> .....	20
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	56

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

## 1. PREMESSA

La presente Relazione Idrologica è stata redatta a corredo del progetto per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Brindisi Rosato" costituito da:

- un impianto fotovoltaico a terra su inseguitori mono assiali con asse di rotazione nord – sud unitamente ad un sistema di accumulo e relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale
- un oliveto super intensivo lungo file parallele agli inseguitori monoassiali dove è prevista anche la coltivazione di colture foraggere avvicendate a colture orticole (tra le file di ulivi anche al di sotto degli inseguitori mono assiali).
- aree di naturalità nell'intorno della recinzione di impianto (aree di mitigazione e compensazione).

Le aree di progetto hanno una estensione complessiva di 371,43 ha di cui 232,73 ha completamente recintati.

Le aree di impianto sono suddivise in quattro "Macroaree", denominate A, B, C, D a loro volta suddivise in aree più piccole

L'impianto fotovoltaico ha una potenza installata di 202.076 kWp a fronte di una potenza immessa in rete di 200.000 kW. Per l'oliveto di progetto si prevede l'impianto di circa 142.800 ulivi. La superficie a disposizione per attività agricola, in parte all'interno in parte all'esterno delle aree recintate, sarà di circa 301 ha (comprensivi delle fasce di mitigazione ampie 10 m esterne alle aree recintate); la superficie ad oliveto è di circa 163 ha, la superficie per colture erbacee ed orticole è di circa 136 ha mentre le fasce di mitigazione e compensazione (dove saranno piantumate essenze arboree e arbustive autoctone) hanno una superficie di 2 ha circa di fasce di compensazione.

La società proponente è Solar Energy & Partners s.r.l. con sede in Località Strizzi, 23 72100 Brindisi.

La società è iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Brindisi, con numero REA BR 132374, C.F. e P.IVA N. 02257280749.

## 2. DESCRIZIONE ED UBICAZIONE DEL SITO DI PROGETTO

Il progetto dell'impianto agrivoltaico è costituito da vari lotti distribuiti su 4 Macro Aree individuate come riportato di seguito (Fig. 2.1):

- Macroarea A, suddivisa in sei aree – superficie complessive 119 ha circa ubicata ad ovest dell'abitato
- Macroarea B - suddivisa in tre aree – superficie complessive 61 ha circa ubicata anche essa ad ovest dell'abitato
- Macroarea C - suddivisa in tre aree – superficie complessive 13 ha circa ubicata ad ovest dell'abitato
- Macroarea D - suddivisa in due aree – superficie complessive 40 ha circa ubicata a sud dell'abitato

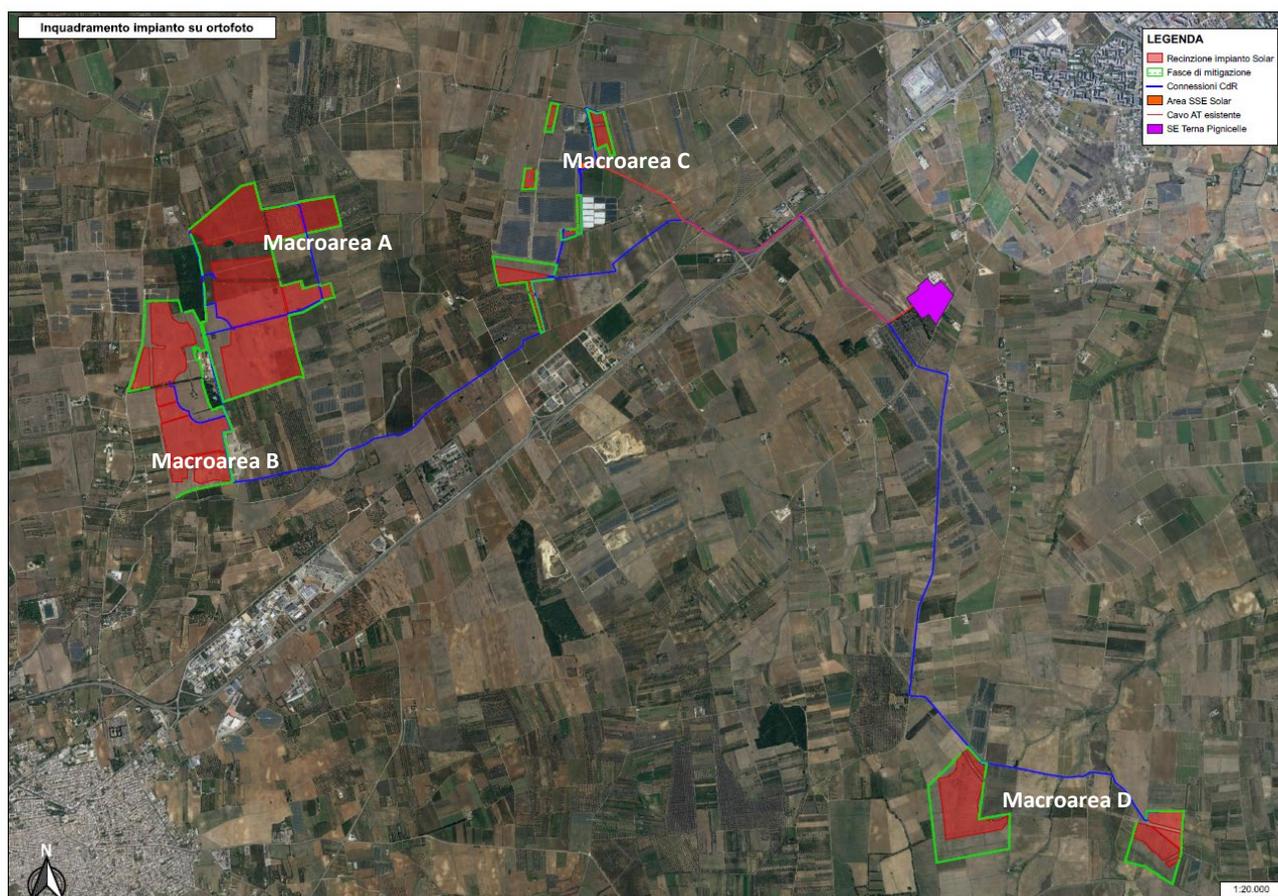
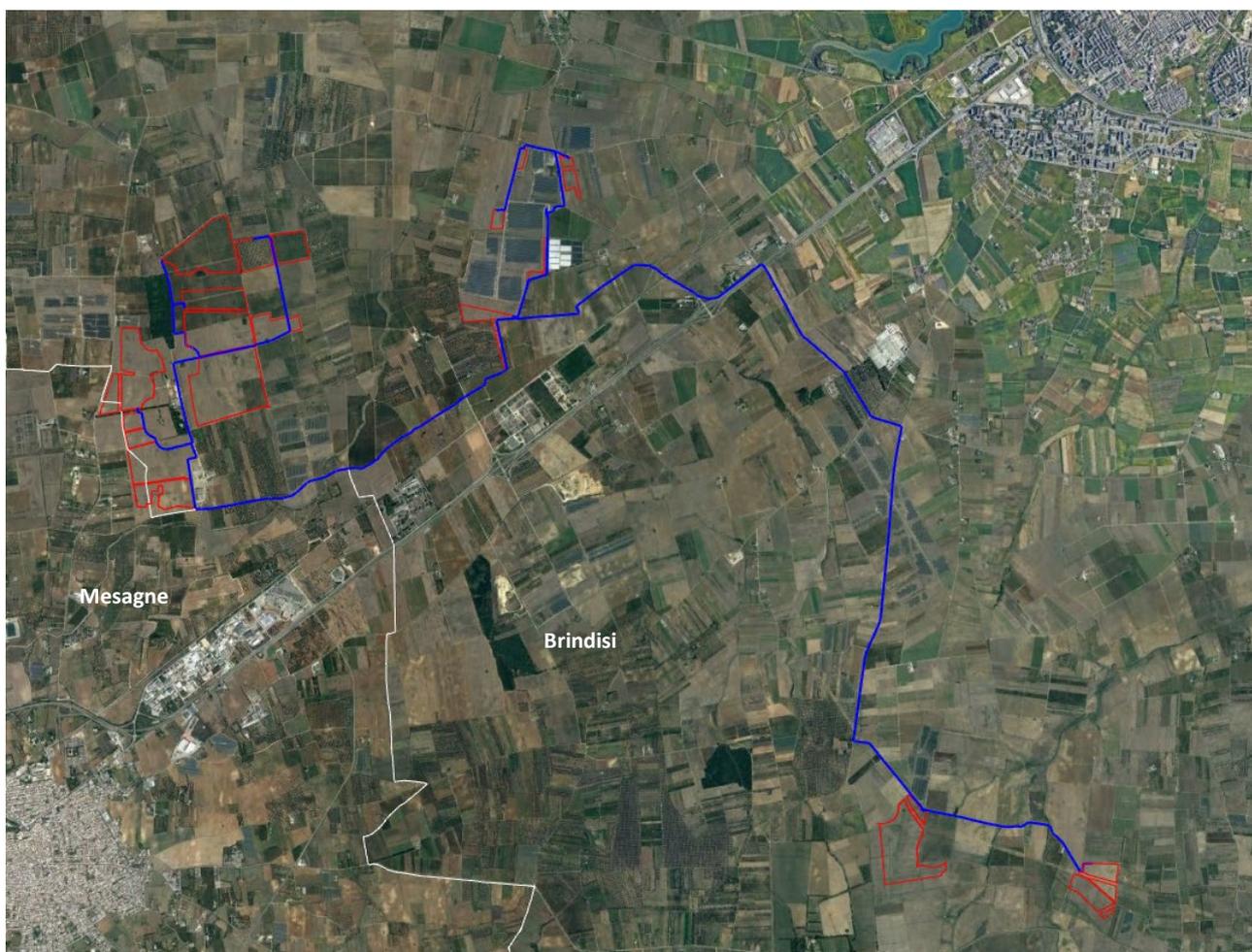


Fig. 2.1 – Aree di impianto

Le aree di impianto sono del tutto pianeggianti e poste a quote comprese tra 30 e 40 m s.l.m., in gran parte attualmente investite a seminativo. Sono presenti altresì in piccola parte alcuni uliveti destinati allo svellimento poiché le piante sono affette da xylella.

Tutte le aree sopra individuate sono ubicate nell'entroterra del Comune di Brindisi fatta eccezione per alcune particelle della Macro Area B ricadenti nel limitrofo Comune di Mesagne (Fig. 2.2 e 2.3).



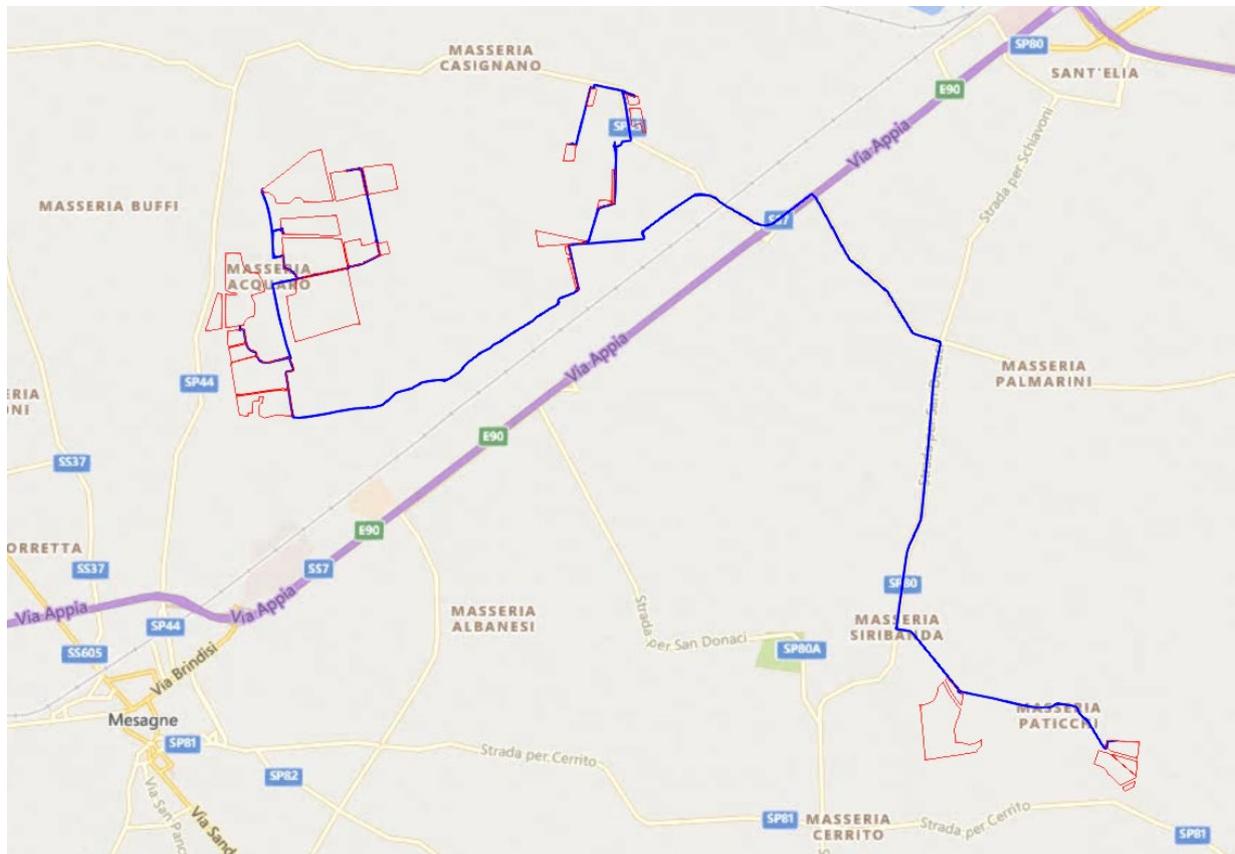
*Fig. 2.2 – Distribuzione delle aree di impianto rispetto ai confini comunali*

Il progetto agricolo dell'agrivoltaico attua una stretta consociazione tra colture legnose (oliveto super intensivo a siepe) e colture erbacee ed orticole a rotazione; intorno alle aree coltivate insisteranno poi le fasce di mitigazione e compensazione. I vantaggi di tale configurazione sono sia di tipo economico (il raccolto si ha con maggiore continuità rispetto alla monocoltura, permettendo una presenza sul mercato con più prodotti nell'anno solare) sia di tipo agro-ecologico (aumenta la biodiversità, la fertilità del suolo, gli insetti e microrganismi utili).

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**



*Fig. 2.3 – Distribuzione delle aree di impianto rispetto ai principali elementi antropici di area vasta*

Il progetto agricolo si connota come irriguo. L'area adibita al ripristino ecologico, insieme alla superficie adibita a mitigazione e compensazione creerà dei veri e propri spot di biodiversità che aumenteranno la rete ecologica su scala locale e saranno di grande importanza per la conduzione biologica dell'area, sia per preservare gli organismi utili che per isolare gli appezzamenti dalle contigue zone condotte con agricoltura convenzionale, contribuendo anche all'aumento di sostanza organica nel suolo.

Il progetto inoltre aumenta notevolmente la superficie condotta a biologico; infatti, oltre 370 ha passeranno dalla coltivazione tradizionale a quella biologica. Si osserva inoltre che la Macro Area D è ubicata in area critica dal punto di vista della vulnerabilità ai nitrati; pertanto, una gestione agricola orientata alla coltivazione biologica genererà una riduzione degli apporti di nitrati, pesticidi e fitofarmaci, in assoluta coerenza con quanto previsto nel documento "Programma delle Misure 2016-2021" facente parte del Piano di Tutela delle Acque del luglio 2022. In merito a questo punto si rileva che l'aumento della superficie condotta a biologico introdurrà in generale un miglioramento in termini

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

di impatti sul sottosuolo poiché sarà ridotta la quantità di nitrati, pesticidi e fitofarmaci utilizzati sui terreni e destinati ad infiltrarsi nel sottosuolo stesso.

L'impianto fotovoltaico propriamente detto avrà una potenza installata di 202,076 MWp ed una potenza nominale scambiata con la rete di 200 MW. In sintesi esso sarà costituito da:

- moduli fotovoltaici di potenza unitaria paria a 700 Wp, installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori), con relativi motori elettrici per la movimentazione. Le strutture saranno ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno, riducendo sia i movimenti terra (scavi e rinterrati) che le opere di ripristino conseguenti. È previsto in particolare che siano installati 10.310 inseguitori che sostengono 28 moduli ciascuno.
- Inverter c.c./c.a. e Trasformatori MT/BT installati su Skid preassemblati in stabilimento dal fornitore e contenenti oltre ad inverter e trasformatore anche le relative protezioni BT e AT, denominati Power Control System (PCS). Il numero e la potenza degli inverter (e di conseguenza dei trasformatori) all'interno di ciascun Campo saranno diverse a seconda della dimensione del Campo stesso. Avremo inverter di potenza pari a 2 MVA, 2,2 MVA, 2,5 MVA, 2,75 MVA, 3 MVA, 4 MVA, 4,2 MVA, 4,4 MVA, 4,6 MVA. Nella tabella sopra sono riportati il numero e la potenza degli inverter per ciascun Campo.
- Cabine di Raccolta (CdR), che raccolgono in MT a 30 kV tutta l'energia prodotta nei Campi. Anche in questo caso il numero di CdR cambia da Campo a Campo. Le Cabine di Raccolta di uno stesso Campo sono collegate elettricamente fra di loro in serie;
- La rete BT interna di ciascun Campo, ovvero dei cavi BT in c.c. (cavi solari) e relativa quadristica elettrica (quadri di parallelo stringhe), sino agli inverter;
- La rete MT interna di ciascun Campo, costituita dai cavidotti interrati di collegamento tra gli Skid e le Cabine di Raccolta e fra le Cdr fra di loro;
- La rete MT esterna dall'ultima CdR di ciascun Campo al locale MT della SSE Utente di trasformazione e Consegna;
- SSE Utente MT/AT dove avviene la trasformazione di tensione 30/150 kV e la consegna dell'energia prodotta. Nella SSE U saranno installati due trasformatori di potenza pari a 100 MVA ciascuno con relative protezioni oltre che un edificio locali tecnici. Facciamo presente che la SSE è esistente ed attualmente a servizio di altro impianto fotovoltaico, è collegata alla SE TERNA Brindisi tramite un cavo AT interrato di lunghezza pari a 4 km circa;
- Gruppi di misura con trasduttori sulle sbarre AT in uscita dai quattro trasformatori. Gli Apparecchi di Misura saranno installati all'interno di specifico locale tecnico.

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

### **3. CARATTERI GEOLOGICI, GEOMORFOLOGICI ED IDROGEOLOGICI**

I vari siti di intervento ricadono nella unità morfopaesaggistica e geologico-strutturale nota con il nome di Piana brindisina; questa è la parte più settentrionale della Penisola salentina, corrispondente strutturalmente al Bacino di Brindisi, che suddivide l'esteso affioramento del substrato carbonatico Cretaceo delle Murge dai meno rilevati ed estesi affioramenti del Salento centrale e meridionale (per es. Funicello et al., 1991; Tozzi, 1993; Gambini & Tozzi, 1996). La Piana brindisina è una superficie terrazzata degradata di età medio-pleistocenica attraversata da una fitta rete idrografica esoreica attiva, poco gerarchizzata. Le diverse incisioni si sviluppano in direzione grossomodo normale alla linea di costa attuale.

La Piana brindisina è una superficie terrazzata degradata di età medio-pleistocenica attraversata da una fitta rete idrografica esoreica attiva, poco gerarchizzata. Le diverse incisioni si sviluppano in direzione grossomodo normale alla linea di costa attuale.

In questo settore la locale successione stratigrafica è rappresentata dal basso verso l'alto dalle seguenti unità:

- Calccare di Altamura (Cretaceo superiore) (sensu Ciaranfi et alii, 1988)
- Calcareniti di Gravina (Pleistocene inferiore) (sensu Ciaranfi et alii, 1988)
- Depositi marini terrazzati (Pleistocene medio e superiore) (sensu Ciaranfi et alii, 1988)

I terreni riferibili alla Formazione del Calccare di Altamura affiorano esternamente alla piana brindisina ma si rinvencono costantemente nel sottosuolo, ricoperti in trasgressione dalle unità più recenti.

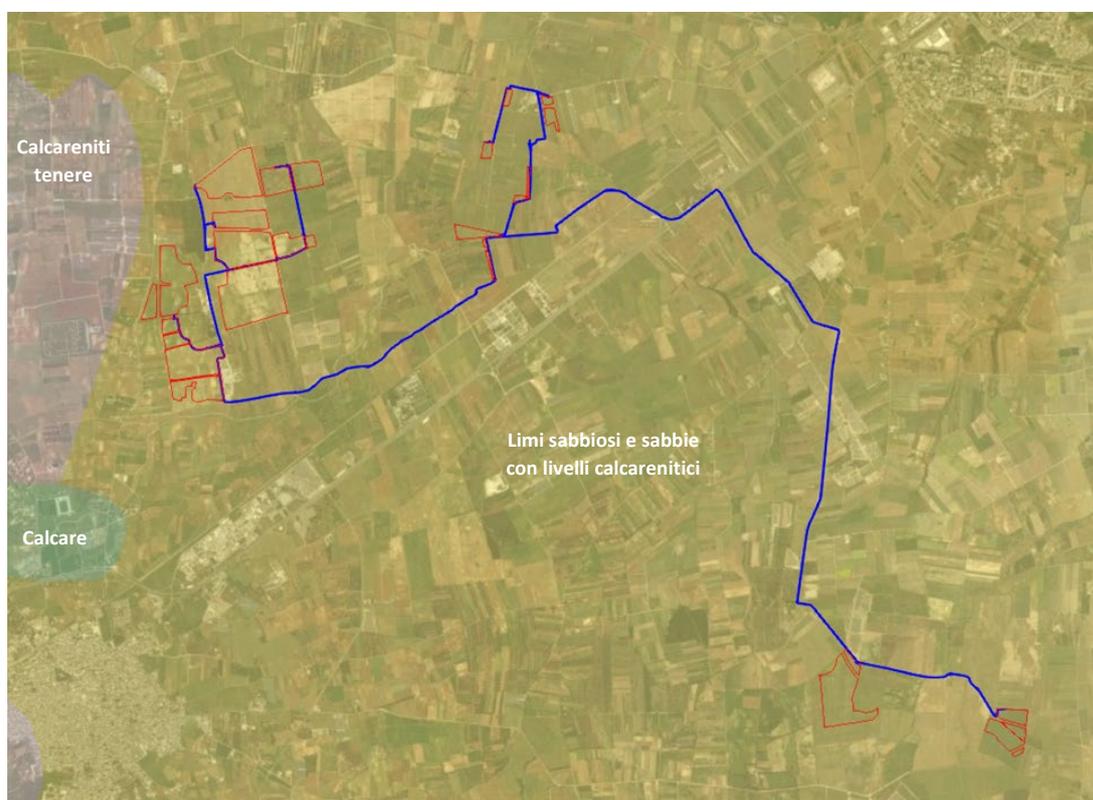
La formazione è rappresentata nei limiti del territorio salentino da una successione irregolare e ben stratificata di calcari micritici di colore bianco, di norma con strutture a lamine organiche (stromatoliti) e sedimentarie, di calcari dolomitici e dolomie calcaree di colore grigiastro e subordinatamente di dolomie di colore nocciola o anche nerastro. Tale successione è esposta per alcune centinaia di metri ma di fatto è notevolmente più potente rappresentando la parte alta della successione carbonatica giurassico – cretacea che costituisce l'ossatura del substrato geologico regionale.

In seno alla successione, localmente, sono presenti dei sottili livelli di argille residuali e di brecce che marcano delle superfici di emersione ed erosione più o meno estese.

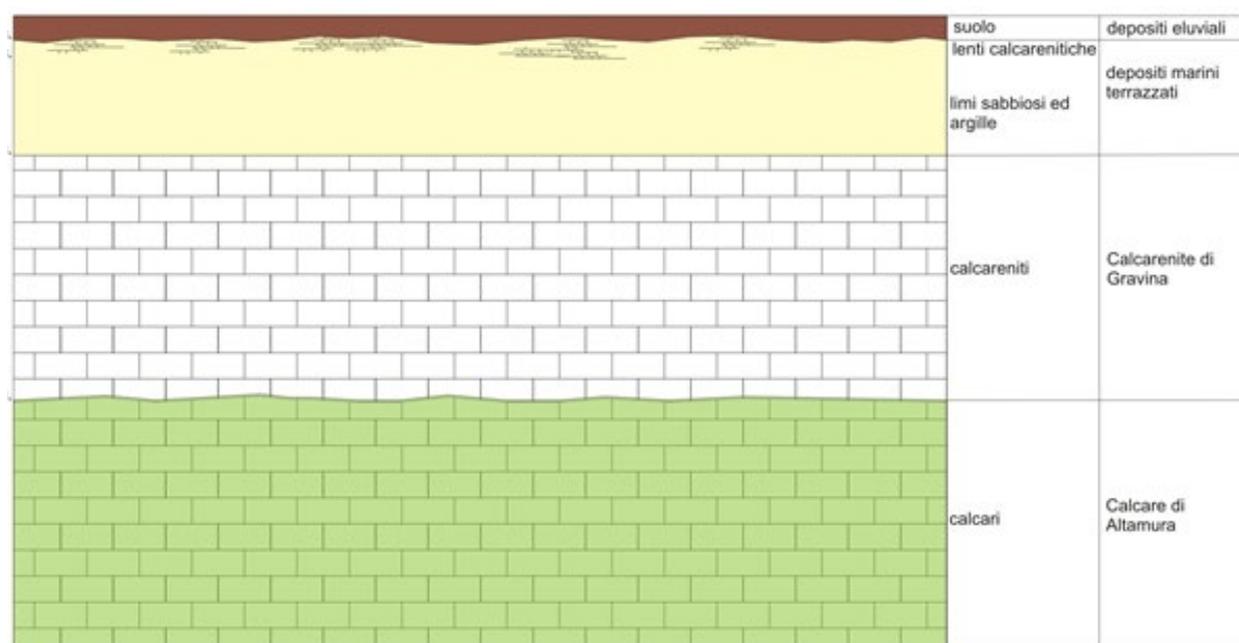
Gli strati hanno una potenza compresa tra il decimetro ed il metro. I macrofossili sono rari; l'associazione microfossilifera è invece abbondante e rappresentata da prevalenti foraminiferi bentonici (Accordiella conica, Murciella cuvillieri, Moncharmonia apenninica, Raadshowenia selentina, Raphydionina liburnica), ostracodi e oftalmidi. Questa associazione fossilifera e l'assenza di detrito grossolano suggeriscono un ambiente di sedimentazione di bassa energia di piana intertidale con associate paludi algali (piattaforma carbonatica interna). Sulla base del contenuto

paleontologico la successione può essere riferita al Campaniano (Bosellini & Parente, 1994). Il limite inferiore della unità non affiora; il limite superiore è inconforme, discordante con le unità più recenti. L'unità sopra descritta corrisponde in parte al Calcare di Melissano di Bosellini & Parente (1994). Non esiste piena corrispondenza, inoltre, anche tra la denominazione utilizzata in questo lavoro e quella di Calcare di Melissano proposta da Martinis (1969) e ripresa dagli autori della Carta Geologica d'Italia, con la quale è indicata la porzione prevalentemente calcarea della successione carbonatica giurassico – cretacea affiorante sul territorio salentino.

I terreni riferibili alla Calcarenite di Gravina sono interposti tra i calcari cretacei ed i Depositi marini terrazzati ed affiorano in lembi più o meno estesi sempre ai limiti della piana brindisina. L'unità è localmente rappresentata da calcari detritico-organogeni di colore bianco o giallastro, di granulometria variabile da arenitica grossolana a siltitica, porosi, variamente cementati e a luoghi fossiliferi, cui si intercalano lenti e strati di sabbie siltose calcareo-marnose giallastre con abbondanti noduli diagenetici. Il contenuto macrofossilifero è abbondante e contraddistinto dalla presenza dei così detti “ospiti nordici” che permettono la chiara attribuzione, almeno nei limiti del territorio salentino, al Pleistocene inferiore. Nei limiti del settore rilevato la potenza massima di questa unità non è superiore a 30 m.



*Fig. 3.1 – Carta geolitologica*



*Fig. 3.2 - Schema dei rapporti stratigrafici*

La denominazione di Calcarenite di Gravina, almeno nei limiti della penisola salentina corrisponde alla Calcarenite del Salento di Bossio et alii, 1987. Anche sulla Carta Geologica d'Italia è usata la denominazione di Calcarenite del Salento ma con riferimenti cronologici al Quaternario, al Calabriano e anche al Pliocene; tale denominazione, tuttavia, almeno nel suo significato originale non ha più ragione di essere utilizzata.

I litotipi riferibili ai Depositi marini terrazzati affiorano con continuità in corrispondenza della piana brindisina. Si tratta di un complesso di più unità litostratigrafiche messo in posto successivamente al ciclo trasgressivo regressivo della Fossa Bradanica (cui si riferiscono le sottostanti Calcarenite di Gravina). La successione è rappresentata in basso da argille limoso sabbiose di colore grigiastro (da non confondere con le Argille subappennine) su cui poggiano limi sabbiosi o sabbie limose carbonatico terrigene cui si intercalano livelli calcarenitici e vere e proprie arenarie a cemento calcareo. Dalle stratigrafie dei pozzi per acqua disponibili attraverso l' "Archivio nazionale delle indagini del sottosuolo – Legge 464/1984" si ricava che in corrispondenza del sito di progetto lo spessore dei terreni mediopleistocenici è pari circa 25 – 30 m.

La parte estesamente affiorante è quella alta limoso sabbiosa la cui frazione grossolana è rappresentata dalla associazione quarzo e mica bianca. La frazione carbonatica è costituita quasi esclusivamente da resti e gusci interi di ostreidi e di foraminiferi. Il contenuto paleontologico si caratterizza per la presenza di una fauna scarsa e poco differenziata. La sedimentazione è avvenuta

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

probabilmente in un mare poco profondo ma comunque al di sotto della wave base. Sulla Carta geologica d'Italia i Depositi marini terrazzati sono indicati sia come Formazione di Gallipoli che come Calcarenite del Salento ed attribuiti genericamente al Quaternario o al Calabriano. Tali denominazioni, nel quadro delle relativamente recenti nuove acquisizioni sulla stratigrafia della penisola salentina, non hanno più ragione di essere utilizzate quantomeno con il loro significato originale.

I siti di progetto ricadono in un ambito territoriale interessato dalla presenza di due acquiferi sovrapposti, uno profondo ed uno superficiale, separati da un aquicludo/aquitardo, nel presente lavoro denominati rispettivamente:

- acquifero calcareo: corrisponde alla successione carbonatica del Cretaceo. Ed alla Calcarenite di Gravina È permeabile prevalentemente per fessurazione e carsismo. In genere è molto permeabile ed ospita la falda di base; localmente in profondità può essere caratterizzato dalla presenza di modesti volumi impermeabili;
- acquifero sabbioso: corrisponde alla parte alta dei Depositi marini terrazzati. È permeabile esclusivamente per porosità; ospita una falda superficiale sulla quale si hanno scarsi dati in letteratura scientifica.

I due acquiferi sono separati da un aquicludo/aquitardo rappresentato dai terreni argillosi ascrivibili alla parte stratigraficamente più bassa dei Depositi marini terrazzati. Per la presenza di questo corpo impermeabile la falda di base può rinvenirsi anche in pressione.

Dal PTA della Regione Puglia si evince che in corrispondenza del sito di interesse la piezometrica della falda di base si attesta a circa 1,5 m slm mentre essa può anche rinvenirsi anche in pressione, quindi, è possibile affermare che non sussisterà alcuna interazione tra tale corpo idrico e le opere di progetto.

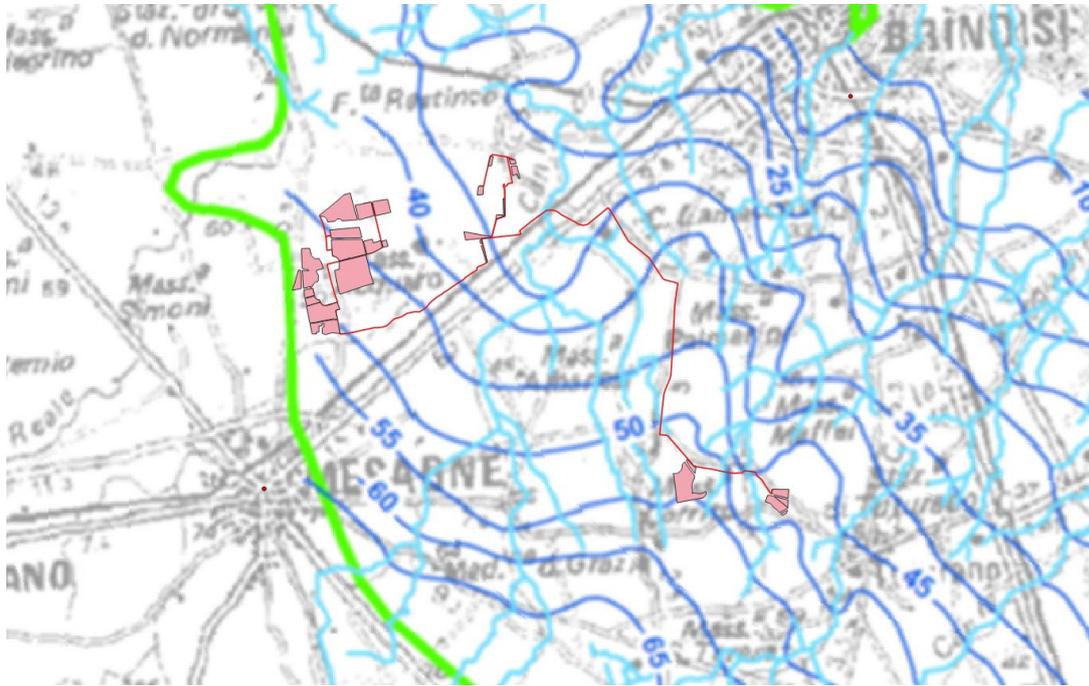
La falda superficiale è contenuta nei Depositi marini terrazzati. La sua presenza è riportata anche sul PTA; si tratta tuttavia di un livello idrico alquanto discontinuo e di scarsa produttività la cui piezometrica si attesta a qualche metro di profondità al di sotto del p.c..

Le modalità di deflusso di questa falda dipendono esclusivamente dalla geometria del substrato impermeabile che la sostiene. In generale, comunque, la mobilità delle acque è bassa ed i tempi di rinnovamento delle stesse sono elevati. Le portate estraibili dai singoli pozzi sono generalmente modeste e comunque di norma inferiori a 0,5 l/s. I valori di salinità sono variabili ma comunque in generale bassi e dipendono esclusivamente dai tempi di contatto tra l'acqua ed il substrato argilloso oltre che dalla vicinanza della costa.

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**



*Fig. 3.3 – Isofreatiche della falda superficiale (dal PTA – 1° Ciclo)*

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

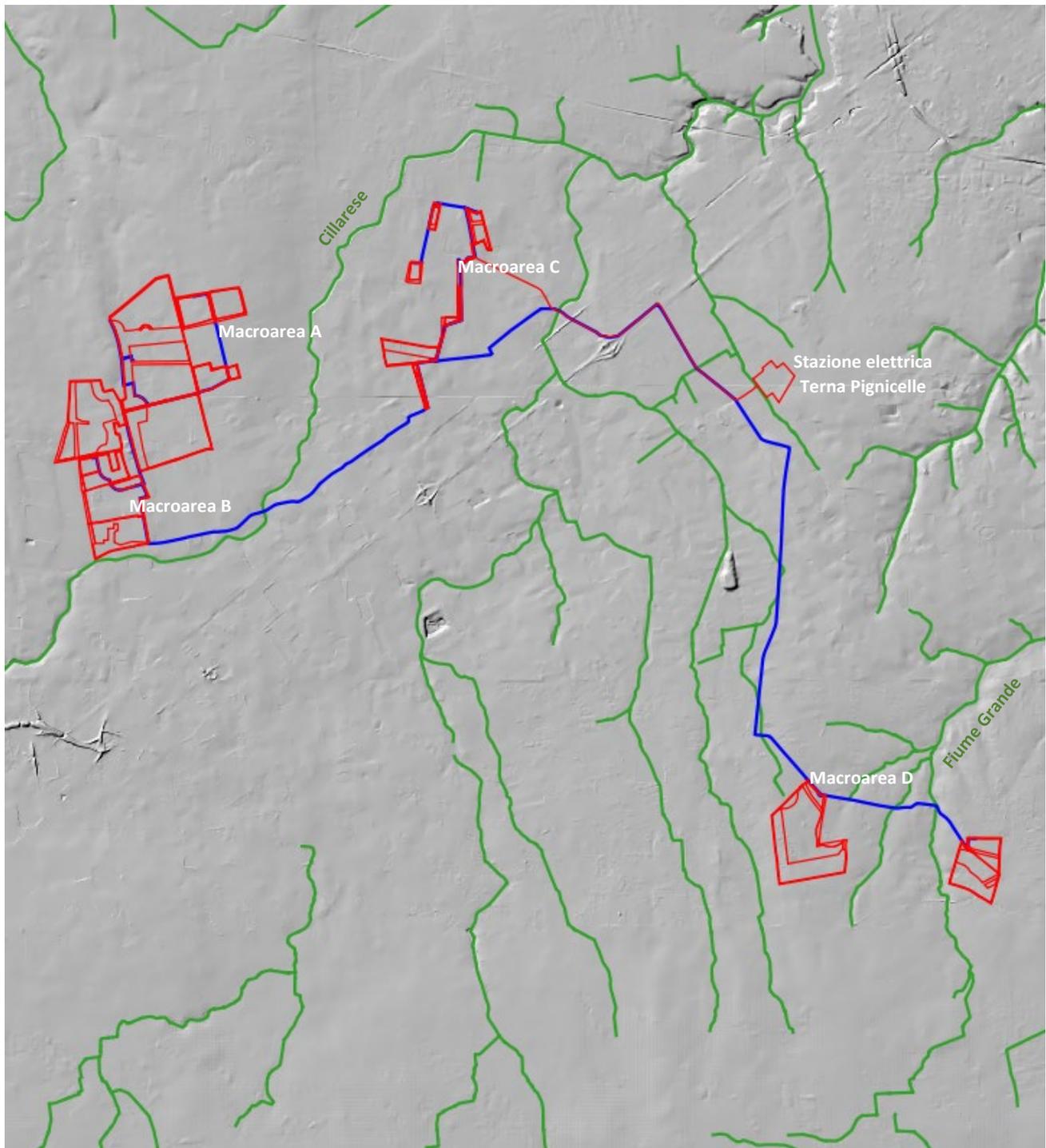
#### **4. CARATTERI IDROGRAFICI DEL TERRITORIO SU CUI INSISTONO GLI INTERVENTI DI PROGETTO**

Il vasto territorio in cui sono ricompresi i vari lotti di intervento come già scritto ricade in un settore centrale della cosiddetta Piana brindisina. Questa è una estesa superficie terrazzata modellata su unità non carbonatiche o carbonatico-terrigene riferibili prevalentemente al Pleistocene medio il cui ideale confine verso NW è alquanto sfumato e segnato grossomodo dal percorso del Canale Reale. Questo reticolo è il più importante tra quelli che attraversano la Piana brindisina. Esso sfocia in corrispondenza del territorio del SIC di Torre Guaceto ed è caratterizzata da un basso ordine di gerarchizzazione; ha il tratto iniziale orientato grossomodo E-W o NE-SW ed il tratto terminale (proprio dove ricade il sito di progetto) orientato circa N-S. Guerricchio e Zezza (1982) hanno ipotizzato che il tratto superiore di questa incisione confluisse originariamente nel Canale Cillarese e che solo in tempi recenti essa sia stata catturata da un torrente corrispondente all'attuale tratto inferiore del Canale Reale, orientato N-S.

La geometria della rete idrografica sopra descritta per grandi linee è riportata sulla Carta idrogeomorfologica redatta dall'ex AdB della Puglia (Fig 4.1) da cui si evince che i vari lotti sono prossimi all'asta principale del Canale Cillarese (macro aree A, B e C) ed a quella del canale Fiume Grande (macro area D).

Con l'obiettivo di avere un quadro dell'assetto geomorfologico-idraulico più aderente alla realtà del territorio rispetto a quanto riportato sulla carta Idrogeomorfologica, si è provveduto ad estrarre dal DTM Puglia con pixel 8 x 8 m attraverso il software *SAGA GIS* facente parte del pacchetto QGIS ed attraverso il toolbox Topo di *MATLAB* le linee di impluvio ed in alcuni casi il perimetro delle depressioni chiuse presenti nel bacino stesso.

Utilizzando *SAGA* è stato applicato il modulo *Channel network and drainage basins* su un DTM elaborato ottenuto sottraendo al DTM Puglia le aree chiuse attraverso il modulo di calcolo *Fill sinks*. Questo modulo utilizza l'algoritmo proposto da Wang & Liu (2006) per identificare e riempire le depressioni superficiali nei DEM. La sottrazione delle depressioni topografiche simula la condizione di estesa formazione di ristagni superficiali e l'instaurarsi di un flusso idrico continuo verso il recapito finale. Il modulo di calcolo non riempie solo le depressioni ma può anche preservare una pendenza verso il basso lungo il percorso del flusso. Nel caso specifico è stata utilizzata tale opportunità preservando un gradiente di pendenza minimo. Sul raster di output di tale modulo è stato poi applicato il modulo per l'estrazione dei deflussi e dei bacini idrografici.



*Fig. 4.1 – Rete idrografica estratta dalla Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia*

Topotoolbox di MATLAB fornisce un insieme di funzioni per analisi geomorfologiche e idrologiche in ambiente non GIS. Esso opera su DTM tramite classi di funzioni applicate in successione, che estraggono diverse informazioni.

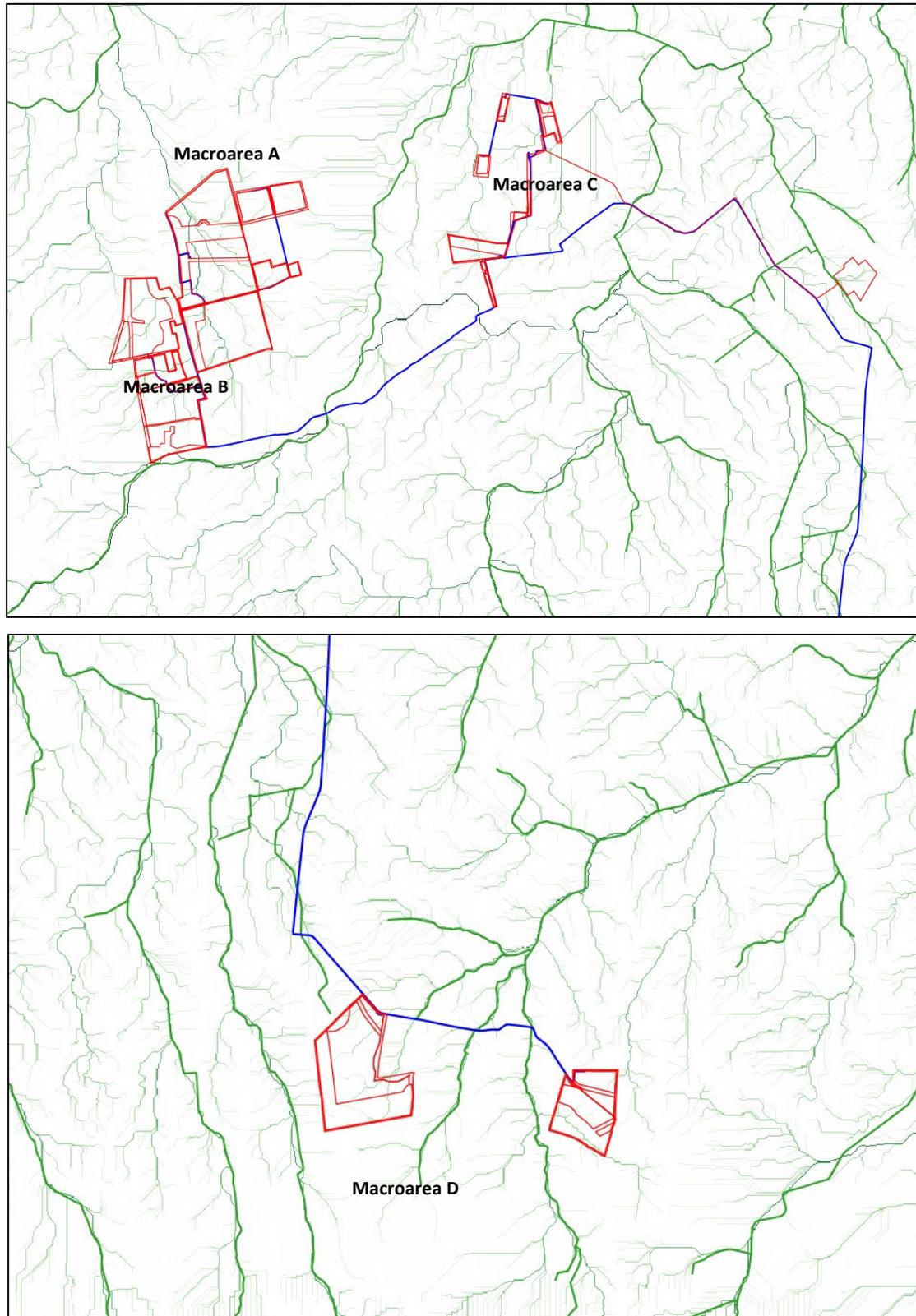
Tramite la funzione GRIDObj, il DTM è stato inizializzato come matrice in MATLAB, ovvero come variabile su cui operare con Topotoolbox. Applicando la funzione flowacc(FD), algoritmo della classe FLOWObj, sono stati identificati i bacini di deflusso, quindi con STREAMObj è stato individuato il reticolo idrografico, impostando la soglia, ovvero il valore oltre il quale il flusso diventa canalizzato, pari a N pixel. L'algoritmo applicato è il seguente:

```
DEM = GRIDObj('dtm unito.tif');  
FD = FLOWObj(DEM);  
A = flowacc(FD);  
S1 = STREAMObj(FD,A>N);  
figure('Name','N')  
imageschs(DEM,[],'colormap',[1 1 1],'colorbar',false)  
hold on  
plot(S1,'b')  
S_500 = STREAMObj2GRIDObj(S1)  
GRIDObj2geotiff(S_N,'S_N')
```

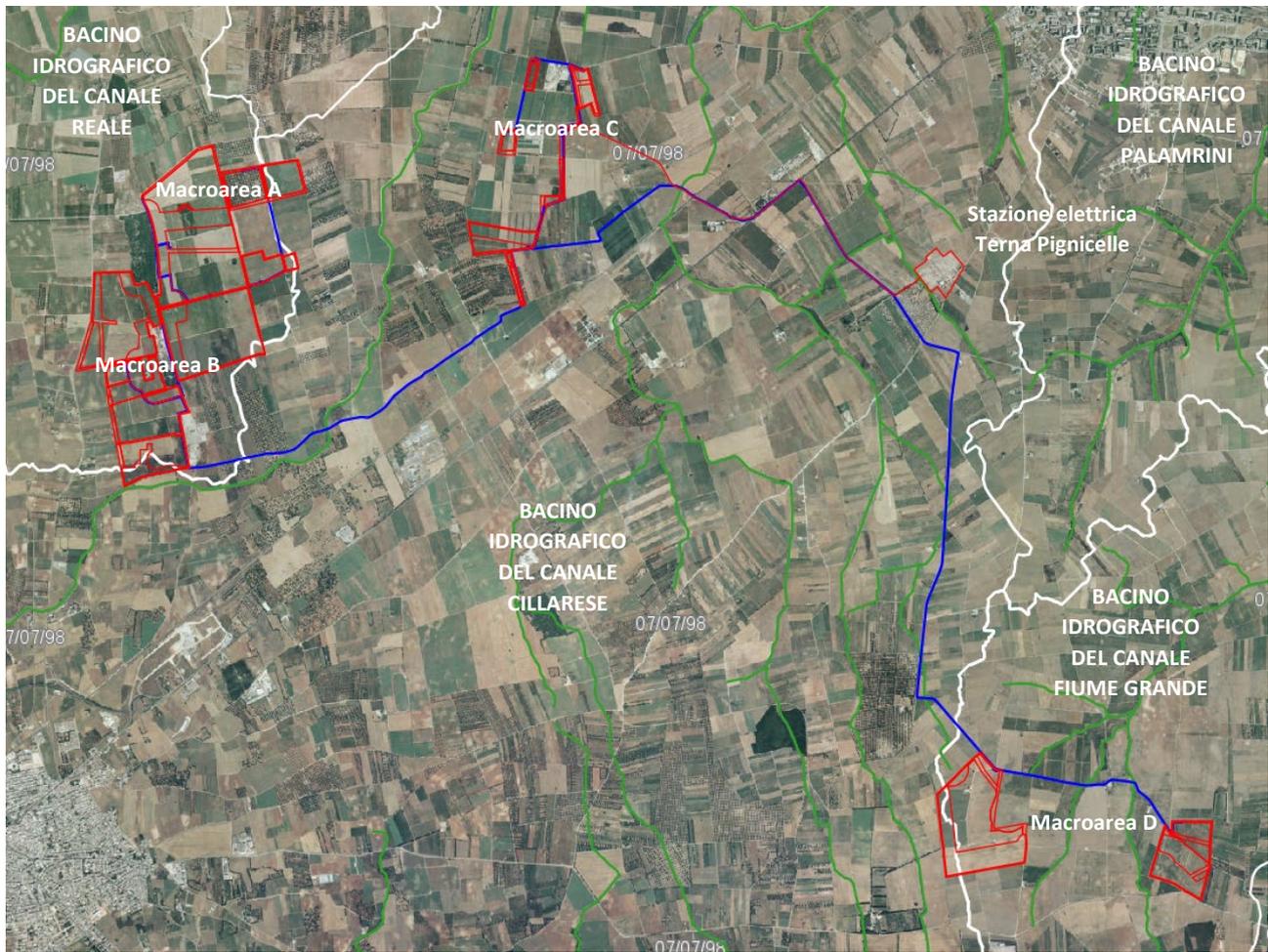
Infine, il reticolo ottenuto è stato esportato come geotiff per la gestione in ambiente GIS.

In generale i modelli ottenuti con i due software sono praticamente equivalenti al netto di minime differenze. Come considerazioni generali rispetto a tali elaborazioni si riporta che:

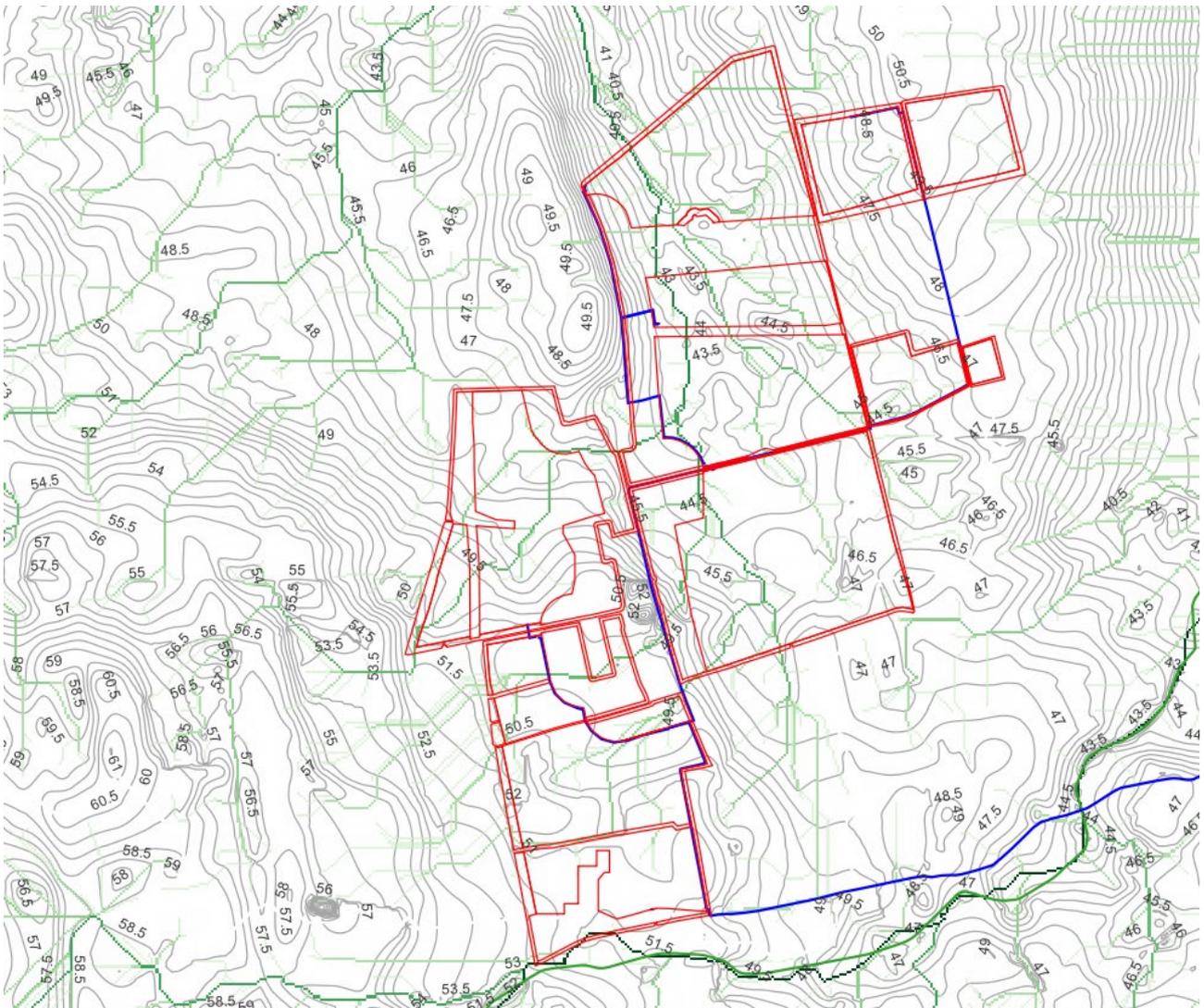
- i modelli di deflusso su base DTM descrivono una organizzazione della rete idrografica che è più complessa geometricamente ed articolata di quanto descritto dalla Carta Idrogeomorfologica della regione Puglia (Fig. 4.2);
- le macro aree di intervento A e B pur essendo prossime all'asta principale del canale Cillarese di fatto ricadono nel bacino idrografico del Canale Reale mentre la macro area C ricade nel bacino idrografico del canale Cillarese e la macro area D in quello del Canale Fiume Grande (Fig. 4.3)
- i bacini di interesse hanno tutti deflusso esoreico ed il reticolo di drenaggio nei settori interessati dall'impianto è pienamente conforme ai caratteri altimetrici del territorio; pertanto, qui si possono escludere importanti condizionamenti prodotti dall'uomo sul deflusso naturale delle acque meteoriche (Fig. 4.4, 4.5 e 4.6);



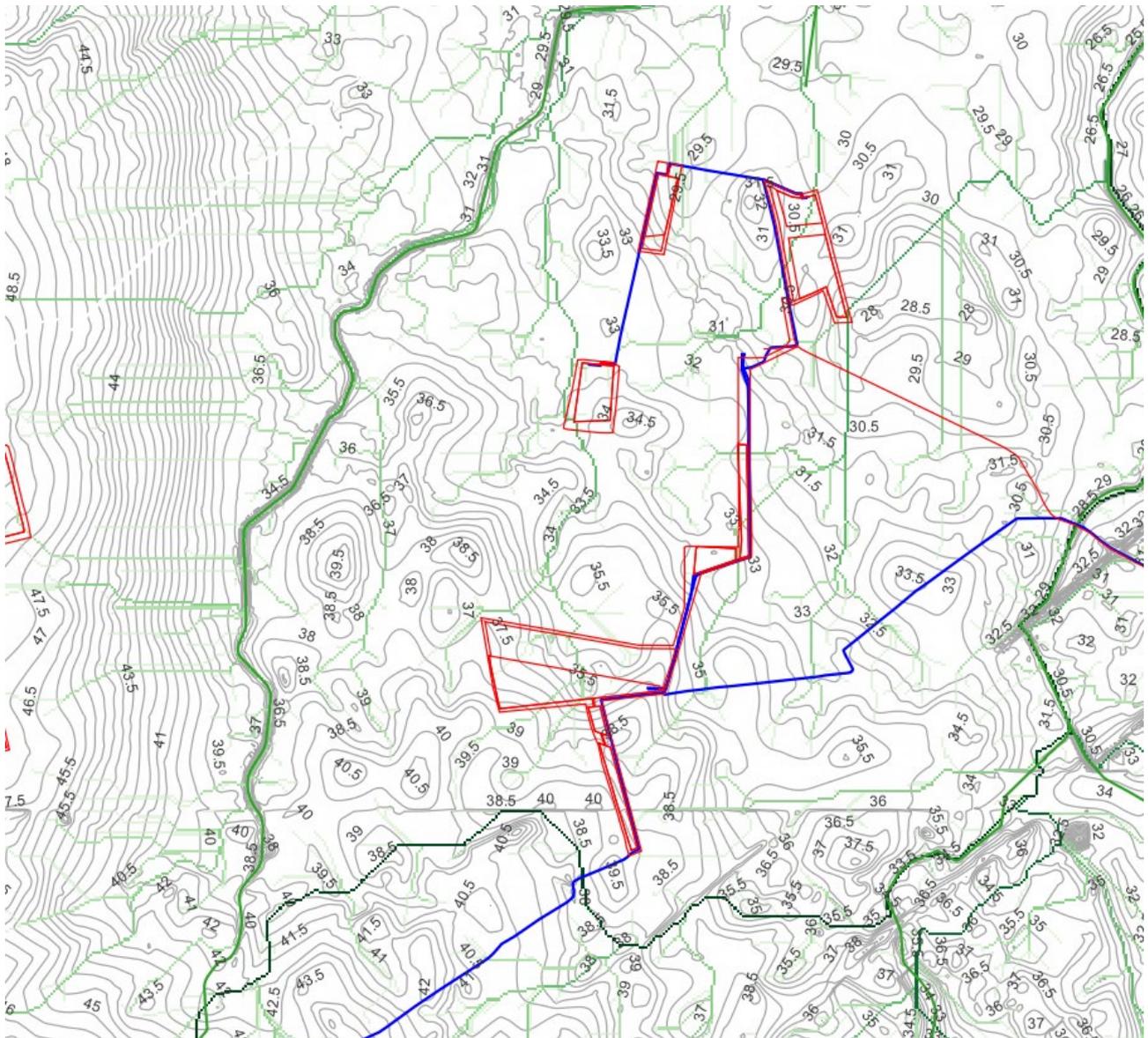
*Fig. 4.2 – Reticolo di drenaggio estratto dal DTM Puglia*



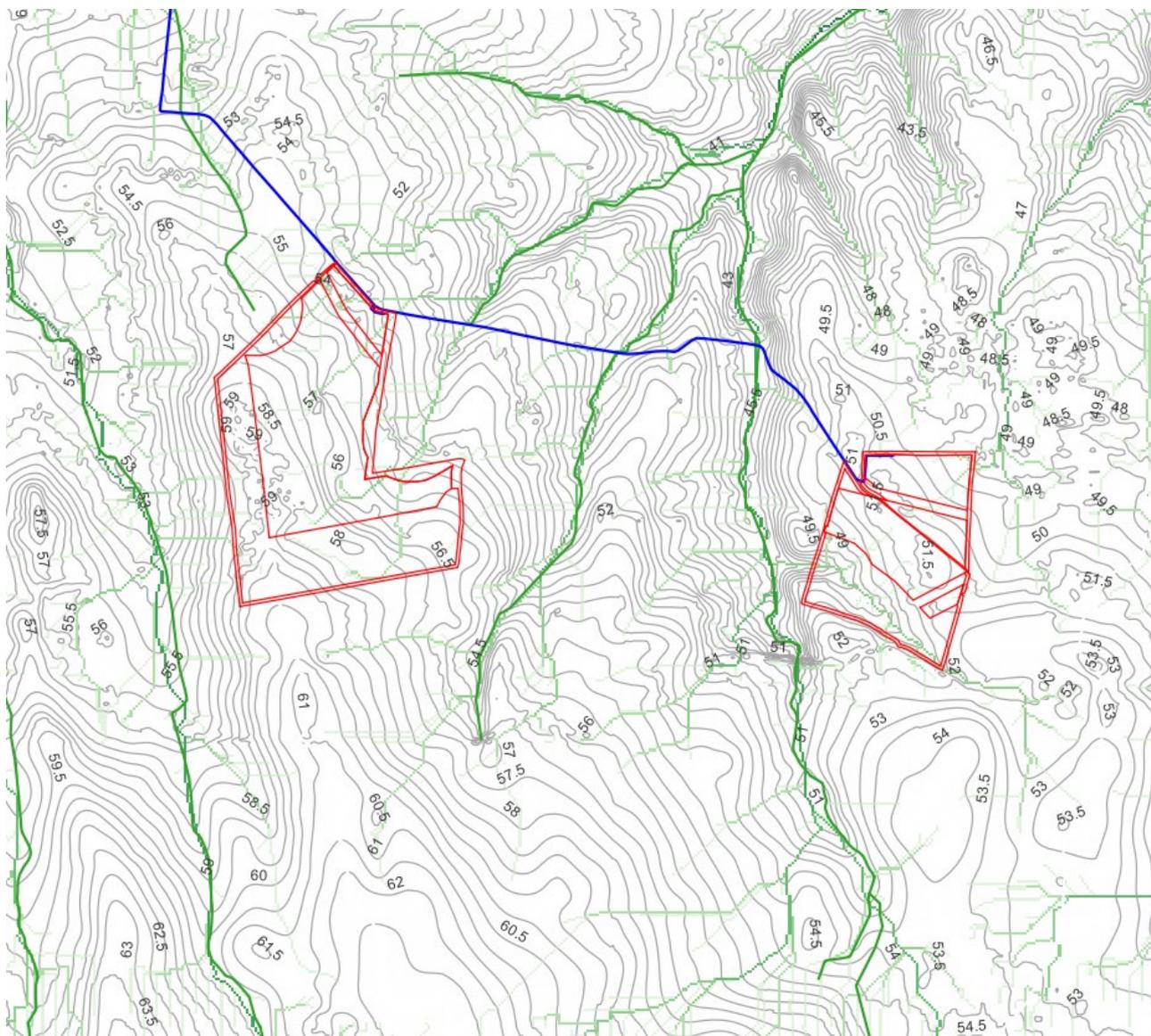
*Fig. 4.3 – Limiti dei bacini idrografici*



*Fig. 4.4 – Caratteri idrografici ed altimetrici di dettaglio del settore in cui ricadono le macroaree A e B*



*Fig. 4.5 – Caratteri idrografici ed altimetrici di dettaglio del settore in cui ricade la macroarea C*



*Fig. 4.6 – Caratteri idrografici ed altimetrici di dettaglio del settore in cui ricade la macroarea D*

Si rileva in ultimo, come ulteriore considerazione di carattere generale e qualitativo, che il cavidotto di progetto interseca in vari punti la rete idrografica; esso, tuttavia, corre integralmente nel sottosuolo e su strada pubblica, per cui si può prevedere che non vi sarà alcun impatto sulle modalità e condizioni del deflusso superficiale diversamente invece da quanto potrebbe accadere nelle aree di impianto che interesseranno terreni agricoli.

## 5. STUDIO IDROLOGICO

### 5.1 Premessa

Come rilevato nel precedente paragrafo sebbene il cavidotto di progetto intersechi in vari punti la rete idrografica, esso non rappresenta un elemento impattante sulle modalità e condizioni del deflusso superficiale poiché corre integralmente su strada pubblica e nel sottosuolo (in trincea o in T.O.C.).

Diversamente, invece, le aree di impianto interessano terreni agricoli caratterizzati da minimi dislivelli e quindi per esse è possibile ipotizzare eventuali impatti sul deflusso superficiale. In ragione di queste considerazioni i successivi paragrafi relativi ai calcoli idrologici saranno incentrati sui sottobacini del reticolo del canale reale, del Canale Cillarese e del canale Fiume Grande in cui ricadono le macroaree A, B, C e D.

Rispetto a questi bacini, dunque, nel presente paragrafo si è proceduto alla definizione delle portate al colmo prodotte da eventi critici di pioggia con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni. Per la determinazione del quantitativo di pioggia efficace si è fatto riferimento al metodo del Curve Number, correlando, quindi, la capacità di immagazzinamento dei terreni al tipo ed all'uso del suolo.

Per effettuare il calcolo dell'evento critico di pioggia di assegnato tempo di ritorno in assenza di dati pluviometrici sitospecifici è stato utilizzato il cosiddetto metodo regionale, secondo le indicazioni contenute nel capitolo VI.3.1 della Relazione di Piano proposta dall'ex Autorità di Bacino della Puglia, che prevede la suddivisione del territorio di competenza in sei regioni aventi caratteristiche pluviometriche differenti. Per ogni regione pluviometrica viene fornita direttamente l'equazione della Linea Segnatrice di Possibilità Climatica. In base a questa suddivisione tutto il Salento ricade nella sesta regione pluviometrica, per la quale è valida la seguente espressione:

$$X(d, z) = 33,7 * d^{\frac{0,488+0,0022*z}{3,178}} \quad 1$$

Tale relazione fornisce per diverse durate di pioggia  $d$  il valore dell'altezza di pioggia  $X$  prendendo in considerazione anche il valore della quota assoluta  $z$  sul livello del mare.

I valori calcolati sono, quindi, correlati ad un determinato tempo di ritorno attraverso la loro moltiplicazione con un coefficiente  $K_T$  il cui valore dipende dal tempo di ritorno  $T_r$  attraverso la seguente relazione:

$$K_T = 0,1599 + 0,5166 * \ln(Tr) \quad 2$$

Determinati gli eventi critici di pioggia è stata costruita per ogni bacino di progetto la Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica relativa ai diversi tempi di ritorno considerati.

Il tempo caratteristico di ciascuna bacino è stato assunto pari al tempo di corrivazione definito come il tempo che impiega l'ultima particella d'acqua caduta nella sezione più lontana da quella di chiusura, a raggiungere quest'ultima. Si è proceduto al calcolo di Tc utilizzando i parametri morfometrici propri dei bacini di progetto attraverso varie formule proposte in letteratura ritenute più appropriate al caso di studio.

A favore di sicurezza, considerando anche l'esigua estensione dei bacini, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore di Tc medio tra quelli calcolati.

Per la determinazione dell'altezza di pioggia efficace è stato utilizzato il metodo del Curve Number. Con riferimento ad un evento di durata  $d$  e con un tempo di ritorno  $Tr$  è possibile determinare il deflusso superficiale caratteristico del bacino scolante:

$$h_{netta}(d, Tr) = \frac{(X(d, Tr) - I_a)^2}{(X(d, Tr) - I_a) + S} \quad (3)$$

dove:

- $h_{netta}(d, Tr)$  in mm, è il volume specifico complessivamente defluito durante l'evento di durata  $d$  e tempo di ritorno  $Tr$ ;
- $X(d, Tr)$  in mm, è il volume specifico di pioggia lorda relativo all'evento di durata  $d$  e tempo di ritorno  $Tr$ ;
- $I_a$  in mm, rappresenta la quota parte del volume affluito che si infila prima che il deflusso abbia inizio;
- $S$  in mm, è il potenziale specifico massimo di assorbimento del terreno, cioè il volume immagazzinabile a saturazione nello stesso.

Nella pratica, si utilizzano le seguenti relazioni:

$$I_a = 0.2S \quad e \quad S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Il Curve Number "CN" è un parametro adimensionale decrescente in funzione della permeabilità, intesa come caratteristica globale del tipo e dell'uso del suolo. La sua determinazione è ottenuta in base al grado di umidità del terreno prima dell'evento meteorico esaminato, alla tipologia pedologica e litologica dei suoli ed all'uso del suolo.

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Nell'applicazione del metodo sono previste tre classi, rispettivamente la I, la II e la III del grado di umidità del terreno, in funzione dell'altezza di pioggia caduta nei 5 giorni precedenti l'evento esaminato (Antecedent Moisture Condition): molto asciutto (<50 mm), standard (50÷110 mm) e molto umido (>110 mm). Poiché lo studio è rivolto al calcolo della portata di piena e considerato che in occasione di queste ultime molto spesso il terreno del bacino si presenta in condizioni di elevato imbibimento, si è preferito adottare il valore di CN corrispondente alla classe AMC-tipo III, legato a quella normale dalla relazione:

$$CN_{III} = \frac{CN_{II}}{0.43 + 0.0057CN_{II}}$$

Ai fini applicativi ogni sottobacino è stato suddiviso in base all'uso del suolo indicato sulla Carta di uso del suolo della regione Puglia, in zone omogenee caratterizzate dal medesimo valore di CN e per ogni sottobacino è stato quindi ricavato un valore medio del parametro CN, ottenuto come "media pesata" dei valori singolari imposti sulle i-esime sub-aree:

$$CN = p_1CN_1 + p_2CN_2 + \dots + p_nCN_n$$

dove  $p_1, p_2, \dots, p_n$  sono le percentuali dell'area totale del bacino

La classificazione dei tipi di suolo è funzione delle caratteristiche di permeabilità secondo la suddivisione proposta dal Soil Conservation Service che prevede quattro classi:

- A = potenzialità di deflusso scarsa,
- B = potenzialità di deflusso moderatamente bassa,
- C = potenzialità di deflusso moderatamente alta,
- D = potenzialità di deflusso molto alta.

Ad ognuna delle precedenti classi di potenzialità di deflusso, in funzione dell'uso del suolo, sono associabili dei valori del parametro CN come riportato in tabella.

<b>Tipo di copertura</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<i>Tessuto residenziale continuo</i>	89	92	94	95
<i>Tessuto residenziale discontinuo</i>	61	75	83	87
<i>Tessuto residenziale rado e nucleiforme</i>	51	68	79	84
<i>Tessuto residenziale rado</i>	51	68	79	84
<i>Insedimento industriale</i>	81	88	91	93
<i>Insedimento commerciale</i>	89	92	94	95
<i>Insedimento produttivo agricolo</i>	61	75	83	87
<i>Reti stradali e spazi accessori</i>	98	98	98	98
<i>Aree estrattive</i>	60	60	60	60
<i>Discariche</i>	30	58	71	78
<i>Cantieri e suoli rimaneggiati</i>	89	92	94	95

<i>Campeggi, strutture ricettive, luoghi di culto e cimiteri</i>	49	69	79	84
<i>Aree verdi urbane</i>	39	61	74	80
<i>Colture temporanee associate a colture permanente</i>	62	71	78	81
<i>Frutteti e frutti minori non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Frutteti e frutti minori irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Oliveti irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Oliveti non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Prati stabili non irrigui</i>	30	58	71	78
<i>Seminativi in aree non irrigue</i>	62	71	78	81
<i>Sistemi colturali e particellari complessi</i>	72	81	88	91
<i>Vigneti irrigui</i>	72	81	88	91
<i>Vigneti non irrigui</i>	62	71	78	81
<i>Zone boscate</i>	25	55	70	77
<i>Aree a pascolo naturale, praterie e incolti</i>	39	61	74	80
<i>Spiagge, dune e sabbie</i>	68	79	86	89
<i>Bacini di acqua</i>	100	100	100	100

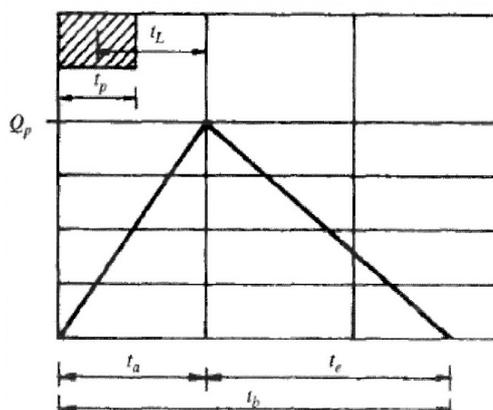
Nel caso in studio considerando che il substrato litologico è ubiquitariamente rappresentato da limi sabbiosi si è ritenuto opportuno utilizzare i valori di CN relativi alla classe “C”.

Ottenuti i valori dei coefficienti di immagazzinamento è stato possibile calcolare le altezze efficaci di pioggia relative ad un evento con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Per il calcolo della portata di piena  $Q_p$  ( $m^3/s$ ) si è fatto riferimento all'idrogramma unitario proposto dal Soil Conservation Service (SCS). Si tratta di un idrogramma approssimato di forma triangolare che ha una fase crescente di durata  $t_a$  (tempo di accumulo) e una fase di esaurimento di durata  $t_e$  (tempo di esaurimento) e il cui volume, espresso in  $m^3$ , ha la seguente espressione:

$$V = \frac{Q_p}{2} (t_a + t_e) = \frac{Q_p t_b}{2}$$

avendo indicato con  $t_b$  la durata dell'evento di piena.



Sperimentalmente è stato dimostrato che nella fase crescente dell'idrogramma defluisce un volume idrico pari al 37,5% del volume totale  $V$  di deflusso; quindi, ne consegue che la durata della fase crescente è pari a 0,375 volte la durata dell'evento di piena  $t_b$  e pertanto:

$$t_b = 2.67t_a$$

Utilizzando le formule precedenti ed esprimendo il volume di deflusso netto  $V$  in mm, il tempo  $t_a$  in ore, l'area  $A$  del bacino in Km<sup>2</sup>, si ottiene:

$$Q_p = 0.208 \frac{VA}{t_a}$$

La determinazione di  $t_a$ , nell'ipotesi di precipitazione di intensità costante di durata  $t_p$  e indicando con  $t_L$  il tempo di ritardo, si effettua con la seguente relazione:

$$t_a = 0.5t_p + t_L$$

I tempi  $t_p$  e  $t_L$  sono "tempi caratteristici" del bacino: il primo rappresenta il tempo di piena, il secondo, invece, il ritardo con cui la portata di picco arriva alla sezione di chiusura del bacino.

Per la stima del tempo di ritardo del bacino si può utilizzare la formula di Mockus:

$$t_L = 0.342 \frac{L_{\max}^{0.8}}{s^{0.5}} \left( \frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.9}$$

In cui  $s$  è la pendenza del bacino espressa in %,  $L_{\max}$  la lunghezza dell'asta principale prolungata fino alla displuviale espressa in Km.

Sperimentalmente è stata osservata la seguente relazione:

$$t_L = 0.5t_c$$

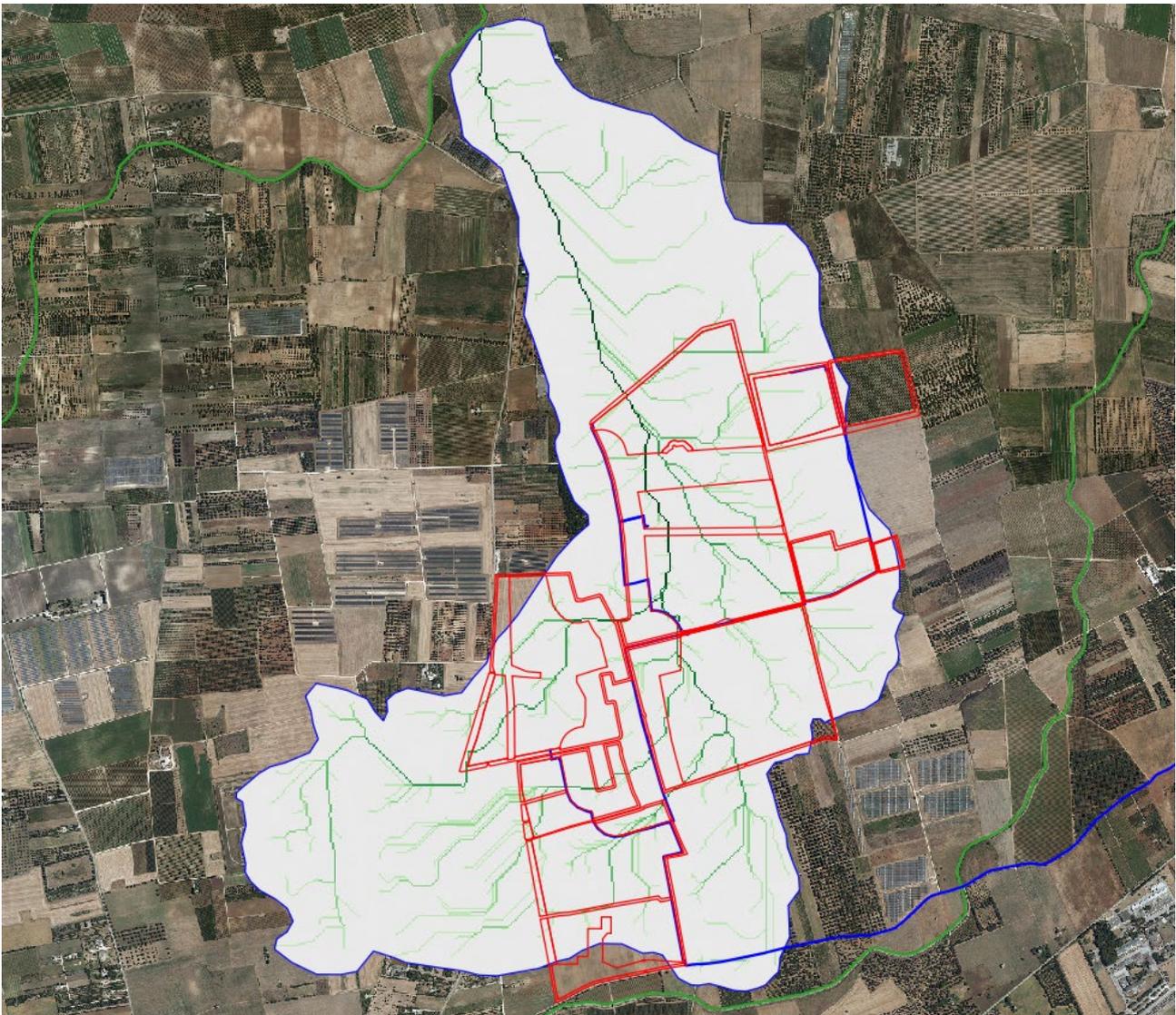
quindi in ultima istanza, si ottiene:

$$t_a = 1.1t_c$$

Si proceduto quindi alla determinazione delle portate di picco, per i diversi tempi di ritorno considerati e per ciascun sottobacino; infine, si è proceduto alla determinazione dell'idrogramma di piena partendo dall'idrogramma unitario di Mockus, le cui coordinate sono espresse in termini di  $Q/Q_p$  e di  $t/t_a$ .

## 5.2 Macroaree A e B

Queste macroaree ricadono nel perimetro del sottobacino del Canale Reale incentrato intorno ad un impluvio non cartografato sulla CTR e sulla Carta idrogeomorfologica che si innesta direttamente nell'asta principale (Fig. 5.2.1).



*Fig. 5.2.1 – Bacino di progetto relativo alle macroaree A e B e relativa rete idrografica*

Si riportano di seguito i caratteri morfometrici del bacino.

Superficie	S (kmq)	5.976323
Altezza massima	H <sub>max</sub> (m)	61.47
Altezza media	H <sub>med</sub> (m)	48.33
Altezza minima	H <sub>min</sub> (m)	38.05
Lunghezza asta principale	L (km)	4.646
Quota scorr asta sezione monte	h <sub>m</sub> (m)	54.52
Quota scorr asta sezione valle	h <sub>v</sub> (m)	38.05

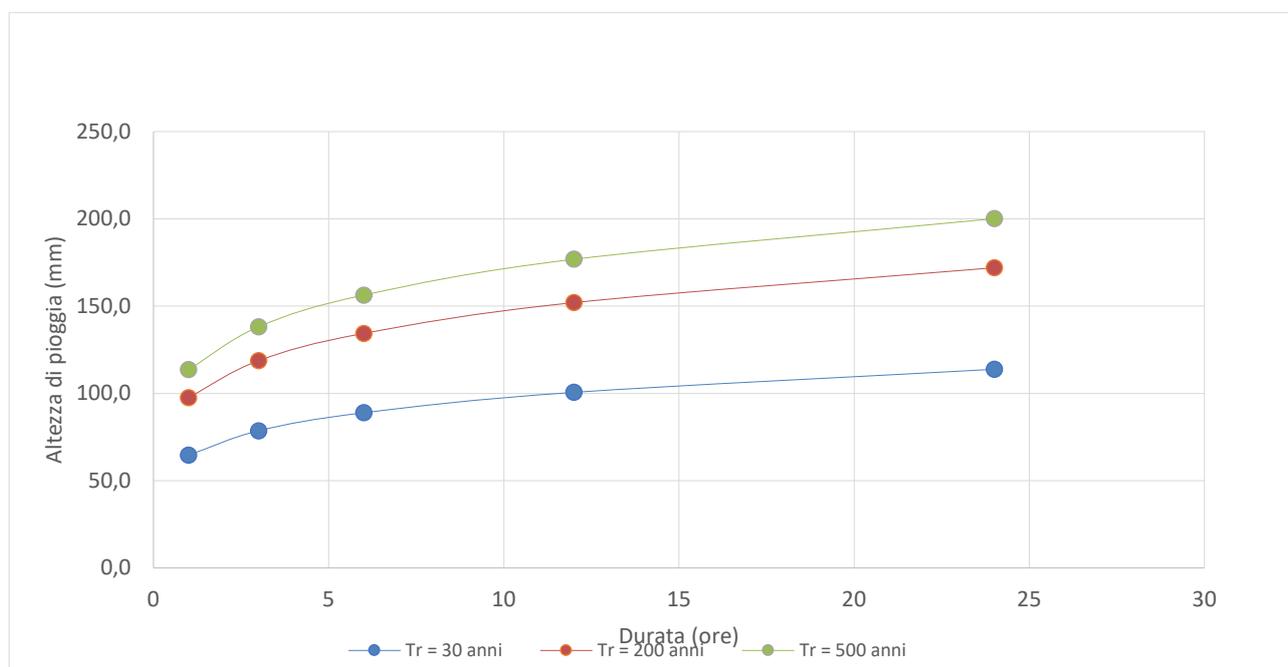
Pendenza media asta	i	0.0035
Pendenza media versanti	i <sub>v</sub>	0.13

Si è proceduto quindi al calcolo di  $X(d,z)$  utilizzando la (1) per  $T_r$  pari a 30, 200 e 500 anni.

d	1	3	6	12	24
z	48.33				
x	33.7	41.4	47.1	53.6	61.1
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1.92	
X <sub>30</sub>	64.6	79.3	90.3	102.8	117.0
LN(X <sub>30</sub> )	4.1682	4.3737	4.5033	4.6329	4.7626
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1870	4.17			
n <sub>30</sub>	0.1870				
a <sub>30</sub>	64.60				
h <sub>30</sub>	64.6	79.3	90.3	102.8	117.0
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2.90	
X <sub>200</sub>	97.6	119.9	136.5	155.4	176.9
LN(X <sub>200</sub> )	4.5812	4.7866	4.9163	5.0459	5.1755
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1870	4.58			
n <sub>200</sub>	0.1870				
a <sub>200</sub>	97.63				
h <sub>200</sub>	97.6	119.9	136.5	155.4	176.9
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3.37	
X <sub>500</sub>	113.6	139.5	158.8	180.8	205.8
LN(X <sub>500</sub> )	4.7325	4.9380	5.0676	5.1972	5.3269
d (ore)	1	3	6	12	24

LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1870	4.73			
$n_{500}$	0.1870				
$a_{500}$	113.58				
$h_{500}$	113.6	139.5	158.8	180.8	205.8

Determinati gli eventi critici di pioggia è stata costruita la Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica relativa ai diversi tempi di ritorno considerati.



$T_c$  è stato calcolato utilizzando i parametri morfometrici sopra tabellati attraverso varie formule proposte in letteratura

Formula	$T_c$ (ore)
Giandotti	6.53
Pezzoli	4.29
Puglisi	5.84
Tournon	3.35
Ventura	5.21
Viparelli	0.78
Kirpich	1.90

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

A favore di sicurezza, considerando anche l'esigua estensione del bacino, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore di Tc medio tra quelli calcolati pari a 3.99

Per la determinazione dell'altezza di pioggia efficace è stato utilizzato il metodo del Curve Number.

Cniii	78
la	7.70
S	30.81

Ottenuti i valori dei coefficienti di immagazzinamento sono state calcolate le altezze efficaci di pioggia relative ad un evento con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	3.99	3.99	3.99
n	0.1870	0.1870	0.1870
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	21.0	31.7	36.9
H <sub>netto</sub>	4.0	10.5	14.2

Si proceduto quindi alla determinazione delle portate di picco per i diversi tempi di ritorno considerati.

Tr		30	200	500
Tc (ore)		3.99	3.99	3.99
T <sub>lag</sub> (ore)		2.39	2.39	2.39
Tp (ore)		4.38	4.38	4.38
A (kmq)		5.97632	5.97632	5.97632
V <sub>netto</sub> (mm)		4.01	10.52	14.21
Qp (mc/s)		1.14	2.98	4.03

Infine, si è proceduto alla determinazione dell'idrogramma di piena partendo dall'idrogramma unitario di Mockus, le cui coordinate sono espresse in termini di Q/Qp e di t/ta. L'idrogramma di piena è riportato a seguire seguito

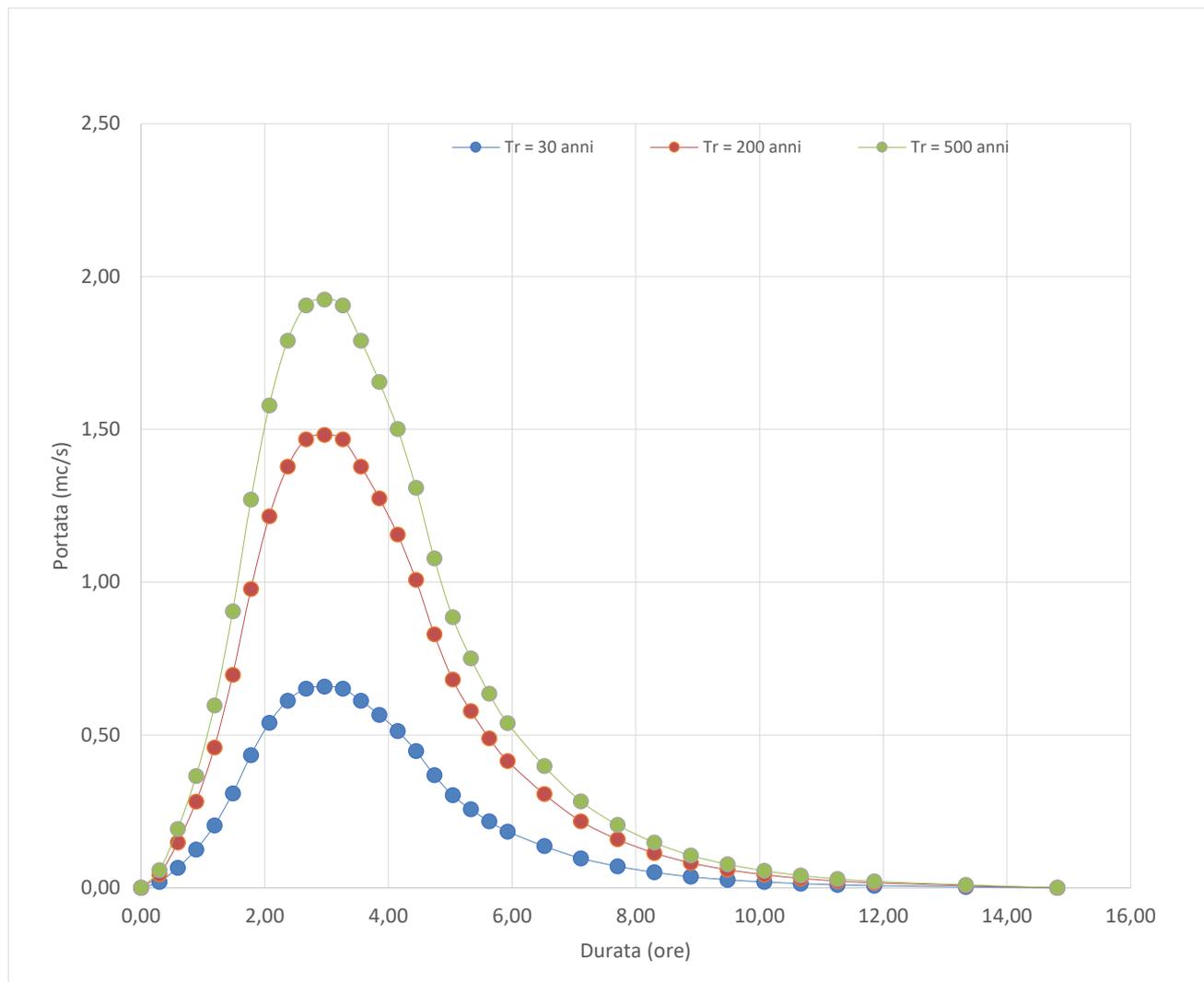
t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

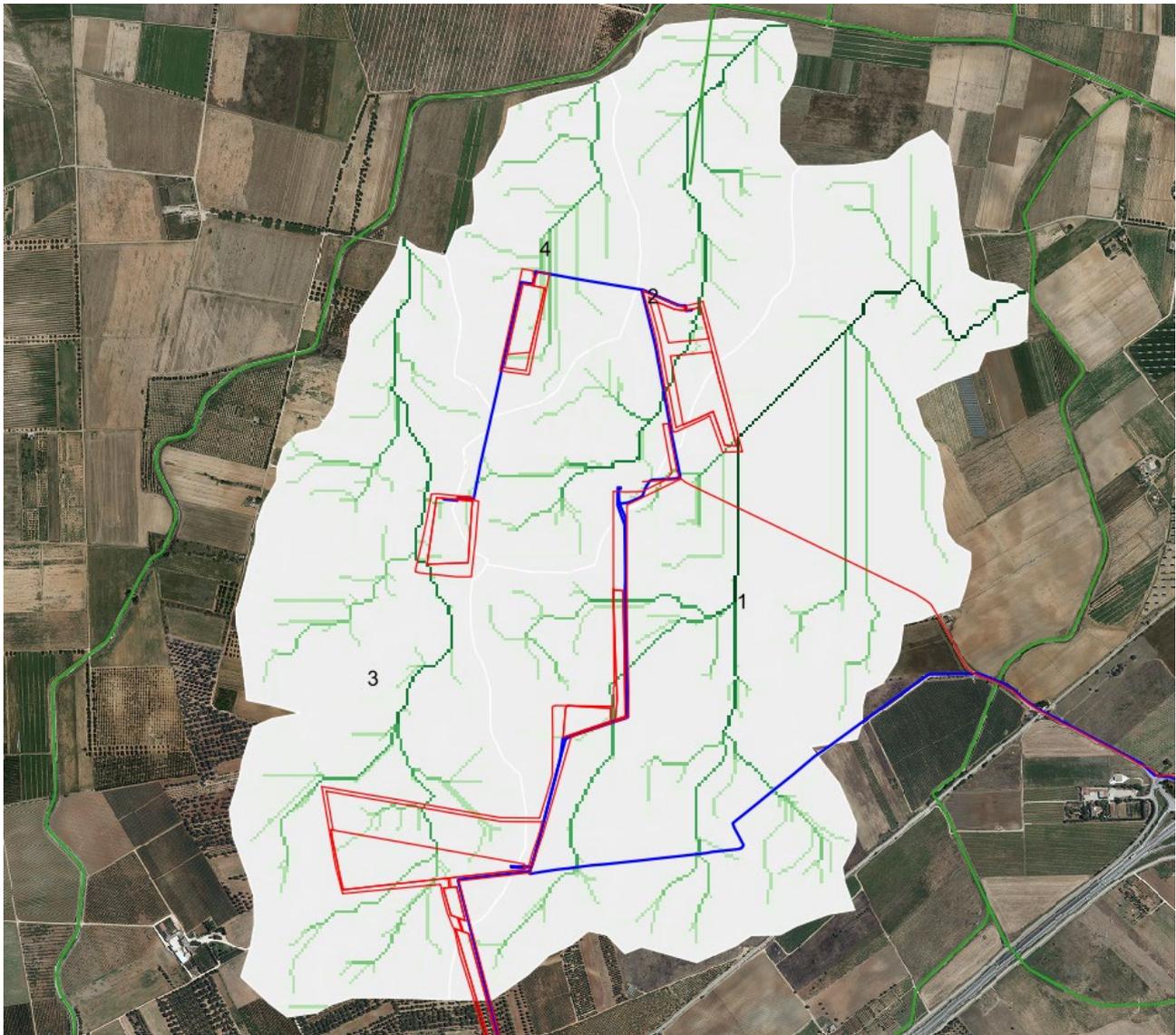
**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

0.1	0.03	0.44	0.03	0.09	0.12
0.2	0.1	0.88	0.11	0.30	0.40
0.3	0.19	1.32	0.22	0.57	0.77
0.4	0.31	1.75	0.35	0.92	1.25
0.5	0.47	2.19	0.53	1.40	1.89
0.6	0.66	2.63	0.75	1.97	2.66
0.7	0.82	3.07	0.93	2.45	3.30
0.8	0.93	3.51	1.06	2.77	3.75
0.9	0.99	3.95	1.12	2.95	3.99
1	1	4.38	1.14	2.98	4.03
1.1	0.99	4.82	1.12	2.95	3.99
1.2	0.93	5.26	1.06	2.77	3.75
1.3	0.86	5.70	0.98	2.57	3.47
1.4	0.78	6.14	0.89	2.33	3.14
1.5	0.68	6.58	0.77	2.03	2.74
1.6	0.56	7.02	0.64	1.67	2.26
1.7	0.46	7.45	0.52	1.37	1.85
1.8	0.39	7.89	0.44	1.16	1.57
1.9	0.33	8.33	0.37	0.98	1.33
2	0.28	8.77	0.32	0.84	1.13
2.2	0.207	9.65	0.24	0.62	0.83
2.4	0.147	10.52	0.17	0.44	0.59
2.6	0.107	11.40	0.12	0.32	0.43
2.8	0.077	12.28	0.09	0.23	0.31
3	0.055	13.15	0.06	0.16	0.22
3.2	0.04	14.03	0.05	0.12	0.16
3.4	0.029	14.91	0.03	0.09	0.12
3.6	0.021	15.78	0.02	0.06	0.08
3.8	0.015	16.66	0.02	0.04	0.06
4	0.011	17.54	0.01	0.03	0.04
4.5	0.005	19.73	0.01	0.01	0.02
5	0	21.92	0.00	0.00	0.00



### 5.3 Macroarea C

Questa macroarea ricade nel perimetro di diversi sottobacini relativi ad impluvi non cartografati sulla CTR e sulla Carta idrogeomorfologica che si innestano sulle aste fluviali principali del reticolo del canale Cillarese (Fig. 5.3.1).



*Fig. 5.3.1 – Bacini di progetto relativi alla macroarea C e relativa rete idrografica*

Si riportano di seguito i caratteri morfometrici dei 4 sottobacini.

		1	2	3	4
Superficie	S (kmq)	1.78	0.64	1.11	0.33
Altezza massima	H <sub>max</sub> (m)	40.06	34.6	40.8	33.7
Altezza media	H <sub>med</sub> (m)	31.8	30.59	35.58	30.54
Altezza minima	H <sub>min</sub> (m)	27.39	28.33	31.63	29
Lunghezza asta principale	L (km)	2.232	1.805	2.264	0.78

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Quota scorr asta sezione monte	$h_m$ (m)	32.88	32.79	39.12	39.12
Quota scorr asta sezione valle	$h_v$ (m)	27.39	28.33	31.63	30.22
Pendenza media asta	$i$	0.0025	0.0025	0.0033	0.0114
Pendenza media versanti	$i_v$	0.097	0.079	1.11	0.09

Si è proceduto quindi al calcolo di  $X(d,z)$  utilizzando la (1) per  $T_r$  pari a 30, 200 e 500 anni.

Sottobacino 1

d	1	3	6	12	24
z	31.80				
x	33.7	40.9	46.2	52.1	58.9
Tempo ritorno	30		$Kt_{30}$	1.92	
$X_{30}$	64.6	78.3	88.5	99.9	112.9
$LN(X_{30})$	4.1682	4.3611	4.4828	4.6045	4.7262
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1756	4.17			
$n_{30}$	0.1756				
$a_{30}$	64.60				
$h_{30}$	64.6	78.3	88.5	99.9	112.9
Tempo ritorno	200		$Kt_{200}$	2.90	
$X_{200}$	97.6	118.4	133.7	151.0	170.6
$LN(X_{200})$	4.5812	4.7741	4.8958	5.0175	5.1391
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1756	4.58			
$n_{200}$	0.1756				
$a_{200}$	97.63				
$h_{200}$	97.6	118.4	133.7	151.0	170.6
Tempo ritorno	500		$Kt_{500}$	3.37	
$X_{500}$	113.6	137.7	155.6	175.7	198.4
$LN(X_{500})$	4.7325	4.9254	5.0471	5.1688	5.2905
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1756	4.73			
$n_{500}$	0.1756				
$a_{500}$	113.58				
$h_{500}$	113.6	137.7	155.6	175.7	198.4

Sottobacino 2

d	1	3	6	12	24
z	30.59				

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

x	33.7	40.8	46.1	52.0	58.7
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1.92	
X <sub>30</sub>	64.6	78.3	88.4	99.7	112.6
LN(X <sub>30</sub> )	4.1682	4.3602	4.4813	4.6024	4.7235
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.17			
n <sub>30</sub>	0.1747				
a <sub>30</sub>	64.60				
h <sub>30</sub>	64.6	78.3	88.4	99.7	112.6
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2.90	
X <sub>200</sub>	97.6	118.3	133.5	150.7	170.1
LN(X <sub>200</sub> )	4.5812	4.7731	4.8943	5.0154	5.1365
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.58			
n <sub>200</sub>	0.1747				
a <sub>200</sub>	97.63				
h <sub>200</sub>	97.6	118.3	133.5	150.7	170.1
Tempo ritorno	500		Kt <sub>500</sub>	3.37	
X <sub>500</sub>	113.6	137.6	155.3	175.3	197.9
LN(X <sub>500</sub> )	4.7325	4.9245	5.0456	5.1667	5.2878
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.73			
n <sub>500</sub>	0.1747				
a <sub>500</sub>	113.58				
h <sub>500</sub>	113.6	137.6	155.3	175.3	197.9

Sottobacino 3

d	1	3	6	12	24
z	35.58				
x	33.7	41.0	46.4	52.5	59.4
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1.92	
X <sub>30</sub>	64.6	78.6	88.9	100.6	113.8
LN(X <sub>30</sub> )	4.1682	4.3640	4.4875	4.6110	4.7345
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1782	4.17			
n <sub>30</sub>	0.1782				
a <sub>30</sub>	64.60				
h <sub>30</sub>	64.6	78.6	88.9	100.6	113.8
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2.90	

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

X <sub>200</sub>	97.6	118.7	134.3	152.0	172.0
LN(X <sub>200</sub> )	4.5812	4.7769	4.9004	5.0240	5.1475
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1782	4.58			
n <sub>200</sub>	0.1782				
a <sub>200</sub>	97.63				
h <sub>200</sub>	97.6	118.7	134.3	152.0	172.0
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3.37	
X <sub>500</sub>	113.6	138.1	156.3	176.8	200.1
LN(X <sub>500</sub> )	4.7325	4.9283	5.0518	5.1753	5.2988
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1782	4.73			
n <sub>500</sub>	0.1782				
a <sub>500</sub>	113.58				
h <sub>500</sub>	113.6	138.1	156.3	176.8	200.1

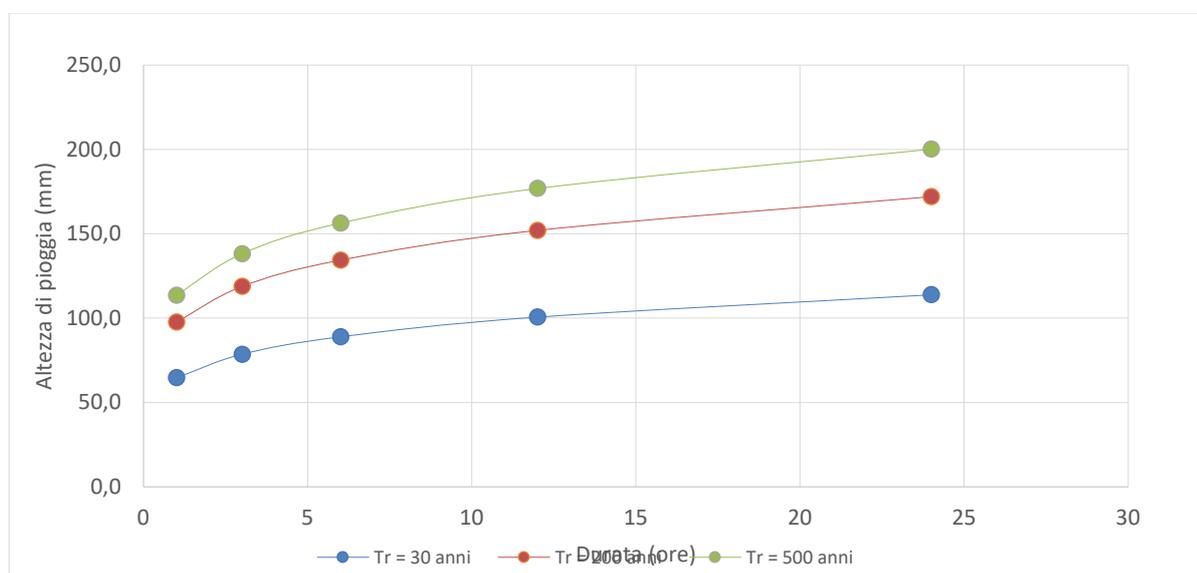
Sottobacino 4

d	1	3	6	12	24
z	30.54				
x	33.7	40.8	46.1	52.0	58.7
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1.92	
X <sub>30</sub>	64.6	78.3	88.3	99.7	112.6
LN(X <sub>30</sub> )	4.1682	4.3602	4.4813	4.6023	4.7234
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.17			
n <sub>30</sub>	0.1747				
a <sub>30</sub>	64.60				
h <sub>30</sub>	64.6	78.3	88.3	99.7	112.6
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2.90	
X <sub>200</sub>	97.6	118.3	133.5	150.7	170.1
LN(X <sub>200</sub> )	4.5812	4.7731	4.8942	5.0153	5.1364
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.58			
n <sub>200</sub>	0.1747				
a <sub>200</sub>	97.63				
h <sub>200</sub>	97.6	118.3	133.5	150.7	170.1
Tempo ritorno	500		Kt <sub>200</sub>	3.37	
X <sub>500</sub>	113.6	137.6	155.3	175.3	197.9
LN(X <sub>500</sub> )	4.7325	4.9244	5.0455	5.1666	5.2877
d (ore)	1	3	6	12	24

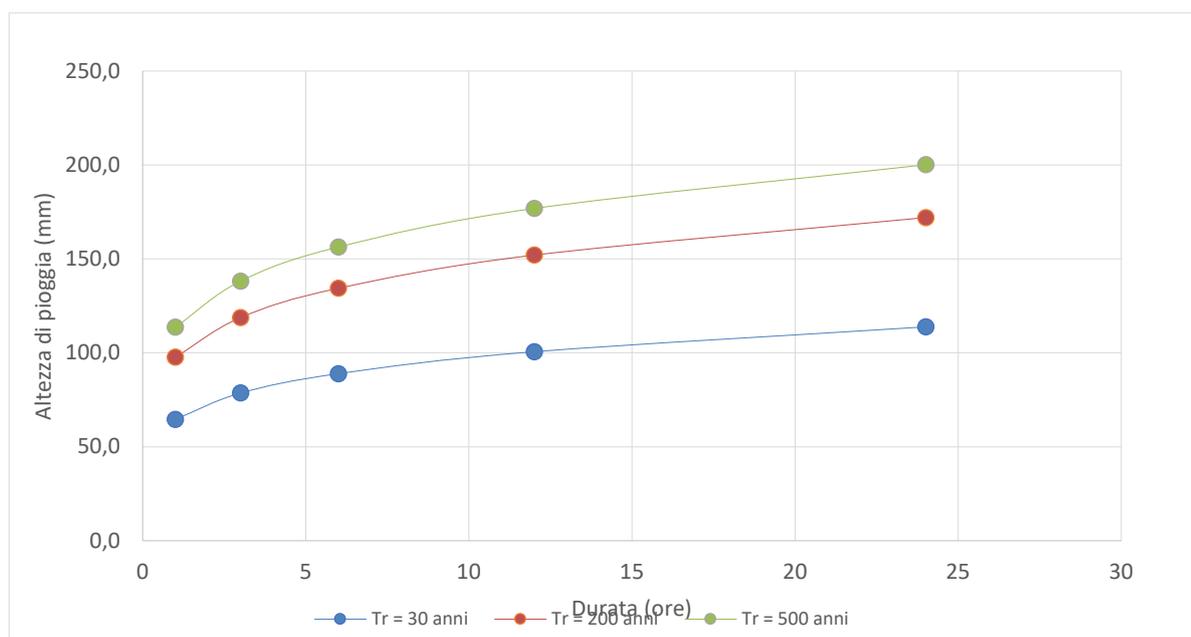
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1747	4.73			
n <sub>500</sub>	0.1747				
a <sub>500</sub>	113.58				
h <sub>500</sub>	113.6	137.6	155.3	175.3	197.9

Determinati gli eventi critici di pioggia è stata costruita la Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica relativa ai diversi tempi di ritorno considerati.

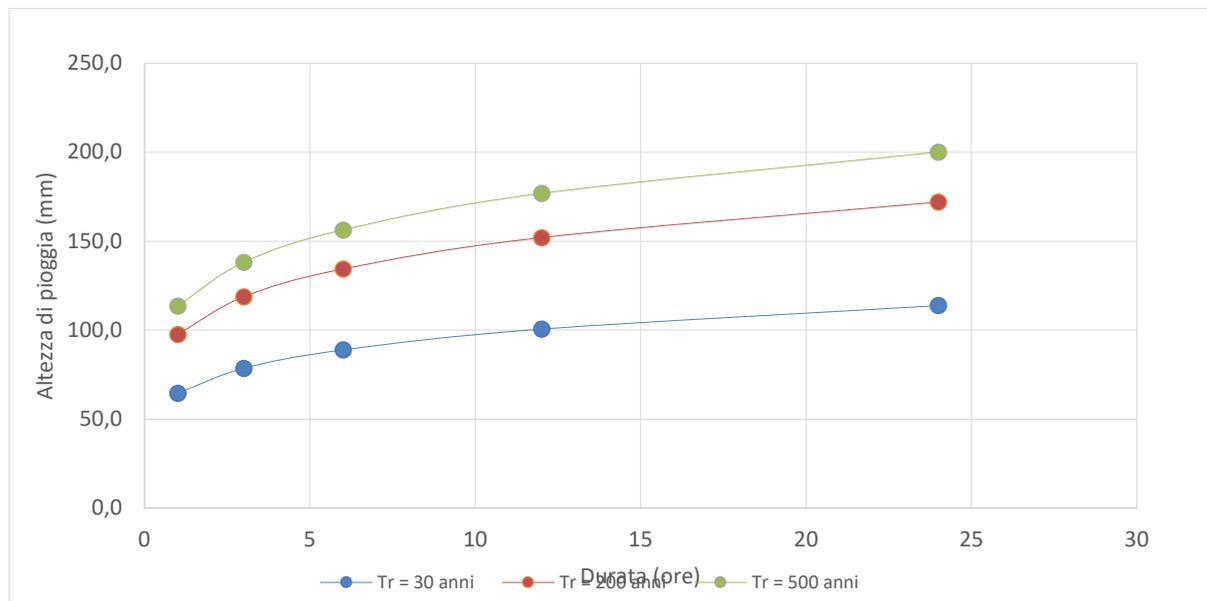
### Sottobacino 1



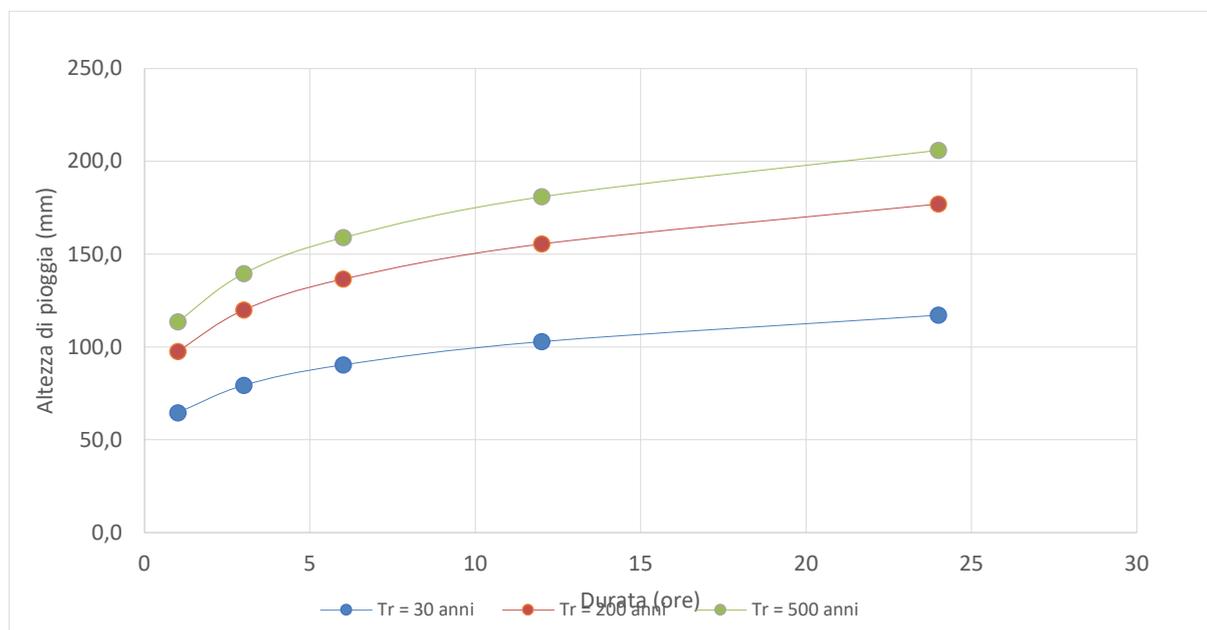
### Sottobacino 2



**Sottobacino 3**



**Sottobacino 4**



Tc è stato calcolato utilizzando i parametri morfometrici sopra tabellati attraverso varie formule proposte in letteratura

Formula	Bacino 1	Bacino 2	Bacino 3	Bacino 4
Giandotti	5.17	4.91	4.78	3.49
Pezzoli	2.48	2.00	2.16	0.40
Puglisi	4.40	4.82	4.94	3.04
Tournon	2.26	1.27	1.47	0.87

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Ventura	3.42	2.04	2.32	0.68
Viparelli	1.25	2.84	2.04	2.38
Kirpich	1.24	1.05	1.12	0.31
media	2.88	2.70	2.69	1.59

A favore di sicurezza, considerando anche l'esigua estensione dei bacini, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore di Tc medio tra quelli calcolati.

Per la determinazione dell'altezza di pioggia efficace è stato utilizzato il metodo del Curve Number.

Cniii	78
la	7.70
S	30.81

Ottenuti i valori dei coefficienti di immagazzinamento sono state calcolate le altezze efficaci di pioggia relative ad un evento con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Sottobacino 1

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	2.89	2.89	2.89
n	0.1756	0.1756	0.1756
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	26.9	40.7	47.4
H <sub>netto</sub>	7.4	17.1	22.3

Sottobacino 2

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	2.70	2.70	2.70
n	0.1747	0.1747	0.1747
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	28.4	43.0	50.0
H <sub>netto</sub>	8.3	18.8	24.5

Sottobacino 3

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Tc (ore)	2.69	2.69	2.69
n	0.1782	0.1782	0.1782
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	28.6	43.3	50.3
H <sub>netto</sub>	8.5	19.0	24.7

Sottobacino 4

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	1.59	1.59	1.59
n	0.1747	0.1747	0.1747
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	44.0	66.4	77.3
H <sub>netto</sub>	19.6	38.5	48.2

Si proceduto quindi alla determinazione delle portate di picco per i diversi tempi di ritorno considerati.

	Bacino1			Bacino 2		
Tr	30	200	500	30	200	500
Tc (ore)	2.89	2.89	2.89	2.70	2.70	2.70
T <sub>lag</sub> (ore)	1.73	1.73	1.73	1.62	1.62	1.62
Tp (ore)	3.18	3.18	3.18	2.97	2.97	2.97
A (kmq)	1.78023	1.78023	1.78023	0.63664	0.63664	0.63664
V <sub>netto</sub> (mm)	7.40	17.08	22.33	8.34	18.82	24.46
Qp (mc/s)	0.86	1.99	2.60	0.37	0.84	1.09

	Bacino3			Bacino 4		
Tr	30	200	500	30	200	500
Tc (ore)	2.69	2.69	2.69	1.59	1.59	1.59
T <sub>lag</sub> (ore)	1.62	1.62	1.62	0.96	0.96	0.96
Tp (ore)	2.96	2.96	2.96	1.75	1.75	1.75
A (kmq)	1.10826	1.10826	1.10826	0.32838	0.32838	0.32838
V <sub>netto</sub> (mm)	8.46	19.05	24.74	19.60	38.52	48.22
Qp (mc/s)	0.66	1.48	1.92	0.76	1.50	1.88

Infine, si è proceduto alla determinazione dell'idrogramma di piena partendo dall'idrogramma unitario di Mockus, le cui coordinate sono espresse in termini di Q/Qp e di t/ta. L'idrogramma di piena è riportato a seguire seguito

Sottobacino 1

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.32	0.03	0.06	0.08
0.2	0.1	0.64	0.09	0.20	0.26
0.3	0.19	0.95	0.16	0.38	0.49
0.4	0.31	1.27	0.27	0.62	0.81
0.5	0.47	1.59	0.41	0.94	1.22
0.6	0.66	1.91	0.57	1.31	1.72
0.7	0.82	2.22	0.71	1.63	2.13
0.8	0.93	2.54	0.80	1.85	2.42
0.9	0.99	2.86	0.85	1.97	2.58
1	1	3.18	0.86	1.99	2.60
1.1	0.99	3.49	0.85	1.97	2.58
1.2	0.93	3.81	0.80	1.85	2.42
1.3	0.86	4.13	0.74	1.71	2.24
1.4	0.78	4.45	0.67	1.55	2.03
1.5	0.68	4.77	0.59	1.35	1.77
1.6	0.56	5.08	0.48	1.11	1.46
1.7	0.46	5.40	0.40	0.92	1.20
1.8	0.39	5.72	0.34	0.78	1.02
1.9	0.33	6.04	0.28	0.66	0.86
2	0.28	6.35	0.24	0.56	0.73
2.2	0.207	6.99	0.18	0.41	0.54
2.4	0.147	7.62	0.13	0.29	0.38
2.6	0.107	8.26	0.09	0.21	0.28
2.8	0.077	8.90	0.07	0.15	0.20
3	0.055	9.53	0.05	0.11	0.14
3.2	0.04	10.17	0.03	0.08	0.10
3.4	0.029	10.80	0.03	0.06	0.08
3.6	0.021	11.44	0.02	0.04	0.05
3.8	0.015	12.07	0.01	0.03	0.04
4	0.011	12.71	0.01	0.02	0.03
4.5	0.005	14.30	0.00	0.01	0.01
5	0	15.89	0.00	0.00	0.00

Sottobacino 2

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.30	0.01	0.03	0.03

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

0.2	0.1	0.59	0.04	0.08	0.11
0.3	0.19	0.89	0.07	0.16	0.21
0.4	0.31	1.19	0.12	0.26	0.34
0.5	0.47	1.49	0.17	0.39	0.51
0.6	0.66	1.78	0.25	0.55	0.72
0.7	0.82	2.08	0.30	0.69	0.89
0.8	0.93	2.38	0.35	0.78	1.01
0.9	0.99	2.68	0.37	0.83	1.08
1	1	2.97	0.37	0.84	1.09
1.1	0.99	3.27	0.37	0.83	1.08
1.2	0.93	3.57	0.35	0.78	1.01
1.3	0.86	3.87	0.32	0.72	0.94
1.4	0.78	4.16	0.29	0.65	0.85
1.5	0.68	4.46	0.25	0.57	0.74
1.6	0.56	4.76	0.21	0.47	0.61
1.7	0.46	5.06	0.17	0.39	0.50
1.8	0.39	5.35	0.14	0.33	0.42
1.9	0.33	5.65	0.12	0.28	0.36
2	0.28	5.95	0.10	0.23	0.30
2.2	0.207	6.54	0.08	0.17	0.23
2.4	0.147	7.14	0.05	0.12	0.16
2.6	0.107	7.73	0.04	0.09	0.12
2.8	0.077	8.33	0.03	0.06	0.08
3	0.055	8.92	0.02	0.05	0.06
3.2	0.04	9.52	0.01	0.03	0.04
3.4	0.029	10.11	0.01	0.02	0.03
3.6	0.021	10.71	0.01	0.02	0.02
3.8	0.015	11.30	0.01	0.01	0.02
4	0.011	11.90	0.00	0.01	0.01
4.5	0.005	13.38	0.00	0.00	0.01
5	0	14.87	0.00	0.00	0.00

Sottobacino 3

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.30	0.02	0.04	0.06
0.2	0.1	0.59	0.07	0.15	0.19
0.3	0.19	0.89	0.13	0.28	0.37
0.4	0.31	1.18	0.20	0.46	0.60
0.5	0.47	1.48	0.31	0.70	0.90
0.6	0.66	1.78	0.43	0.98	1.27
0.7	0.82	2.07	0.54	1.22	1.58
0.8	0.93	2.37	0.61	1.38	1.79
0.9	0.99	2.67	0.65	1.47	1.91
1	1	2.96	0.66	1.48	1.92
1.1	0.99	3.26	0.65	1.47	1.91

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

1.2	0.93	3.55	0.61	1.38	1.79
1.3	0.86	3.85	0.57	1.27	1.66
1.4	0.78	4.15	0.51	1.16	1.50
1.5	0.68	4.44	0.45	1.01	1.31
1.6	0.56	4.74	0.37	0.83	1.08
1.7	0.46	5.04	0.30	0.68	0.89
1.8	0.39	5.33	0.26	0.58	0.75
1.9	0.33	5.63	0.22	0.49	0.64
2	0.28	5.92	0.18	0.41	0.54
2.2	0.207	6.52	0.14	0.31	0.40
2.4	0.147	7.11	0.10	0.22	0.28
2.6	0.107	7.70	0.07	0.16	0.21
2.8	0.077	8.29	0.05	0.11	0.15
3	0.055	8.89	0.04	0.08	0.11
3.2	0.04	9.48	0.03	0.06	0.08
3.4	0.029	10.07	0.02	0.04	0.06
3.6	0.021	10.66	0.01	0.03	0.04
3.8	0.015	11.26	0.01	0.02	0.03
4	0.011	11.85	0.01	0.02	0.02
4.5	0.005	13.33	0.00	0.01	0.01
5	0	14.81	0.00	0.00	0.00

Sottobacino 4

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.18	0.02	0.04	0.06
0.2	0.1	0.35	0.08	0.15	0.19
0.3	0.19	0.53	0.14	0.28	0.36
0.4	0.31	0.70	0.24	0.46	0.58
0.5	0.47	0.88	0.36	0.70	0.88
0.6	0.66	1.05	0.50	0.99	1.24
0.7	0.82	1.23	0.63	1.23	1.54
0.8	0.93	1.40	0.71	1.39	1.75
0.9	0.99	1.58	0.76	1.48	1.86
1	1	1.75	0.76	1.50	1.88
1.1	0.99	1.93	0.76	1.48	1.86
1.2	0.93	2.10	0.71	1.39	1.75
1.3	0.86	2.28	0.66	1.29	1.61
1.4	0.78	2.46	0.60	1.17	1.46

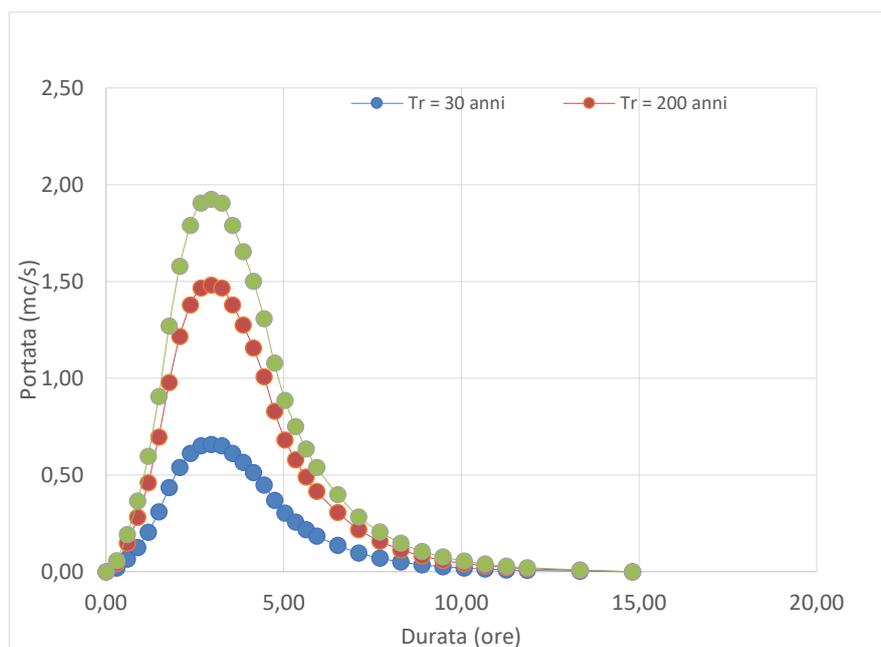
Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

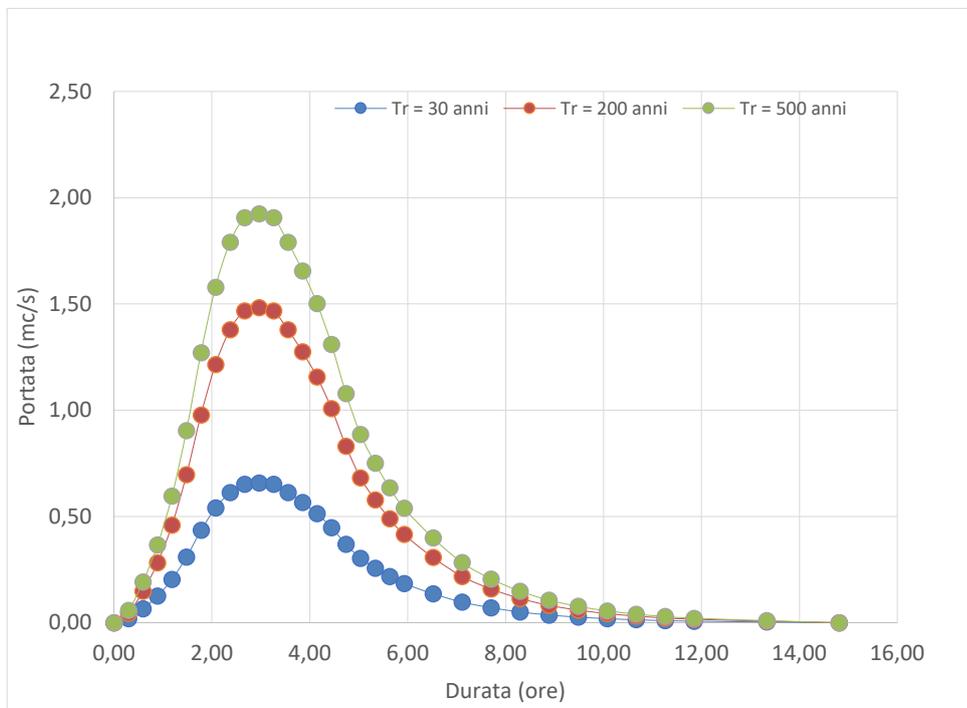
**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

1.5	0.68	2.63	0.52	1.02	1.28
1.6	0.56	2.81	0.43	0.84	1.05
1.7	0.46	2.98	0.35	0.69	0.86
1.8	0.39	3.16	0.30	0.58	0.73
1.9	0.33	3.33	0.25	0.49	0.62
2	0.28	3.51	0.21	0.42	0.53
2.2	0.207	3.86	0.16	0.31	0.39
2.4	0.147	4.21	0.11	0.22	0.28
2.6	0.107	4.56	0.08	0.16	0.20
2.8	0.077	4.91	0.06	0.12	0.14
3	0.055	5.26	0.04	0.08	0.10
3.2	0.04	5.61	0.03	0.06	0.08
3.4	0.029	5.96	0.02	0.04	0.05
3.6	0.021	6.31	0.02	0.03	0.04
3.8	0.015	6.67	0.01	0.02	0.03
4	0.011	7.02	0.01	0.02	0.02
4.5	0.005	7.89	0.00	0.01	0.01
5	0	8.77	0.00	0.00	0.00

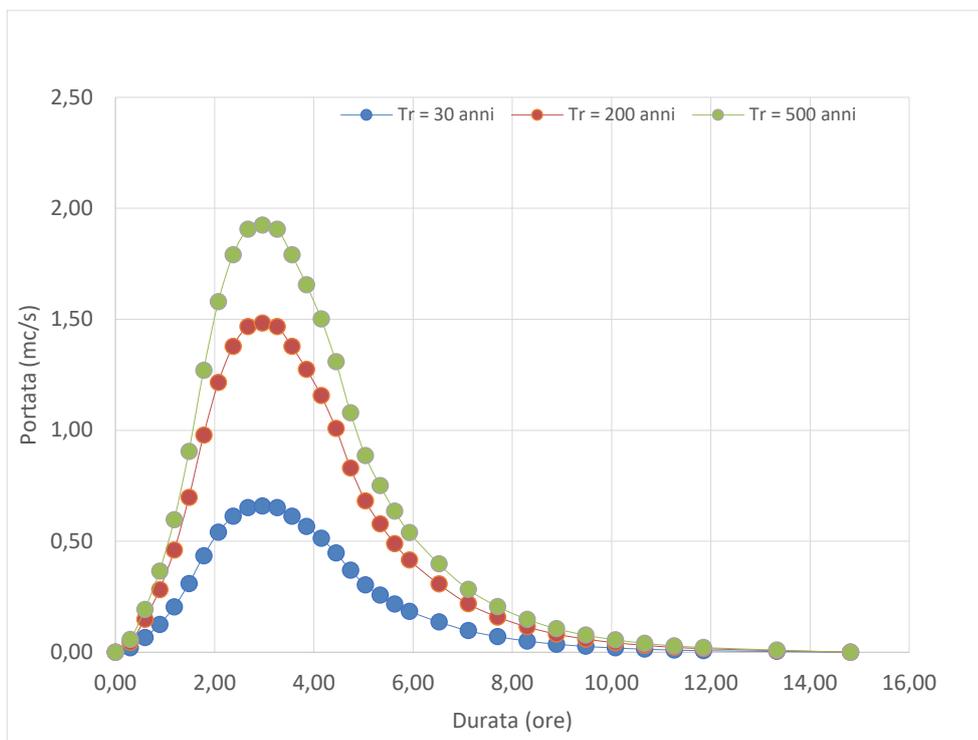
Sottobacino 1



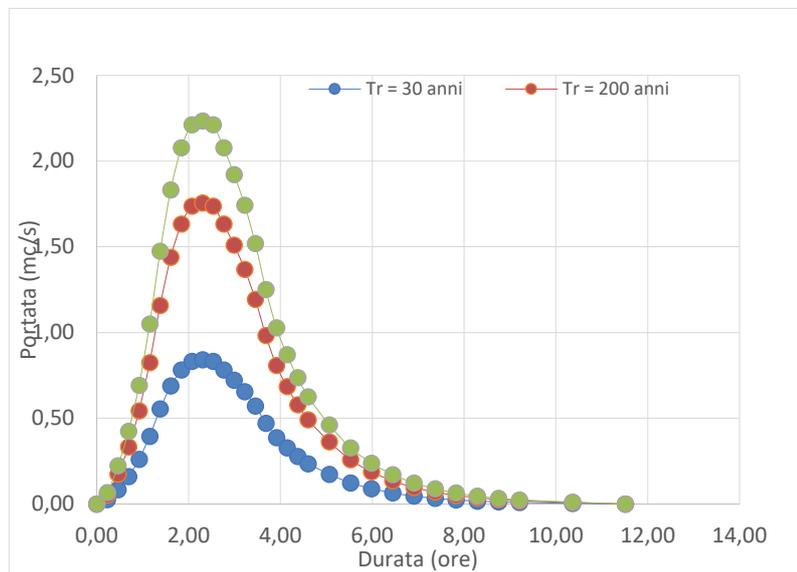
### Sottobacino 2



### Sottobacino 3



#### Sottobacino 4



#### 5.4 Macroarea D

Questa macroarea ricade nel perimetro di 3 sottobacini relativi ad impluvi non cartografati sulla CTR e sulla Carta idrogeomorfologica che si innestano sulle aste fluviali principali del reticolo del canale Fiume Grande (Fig. 5.3.1).

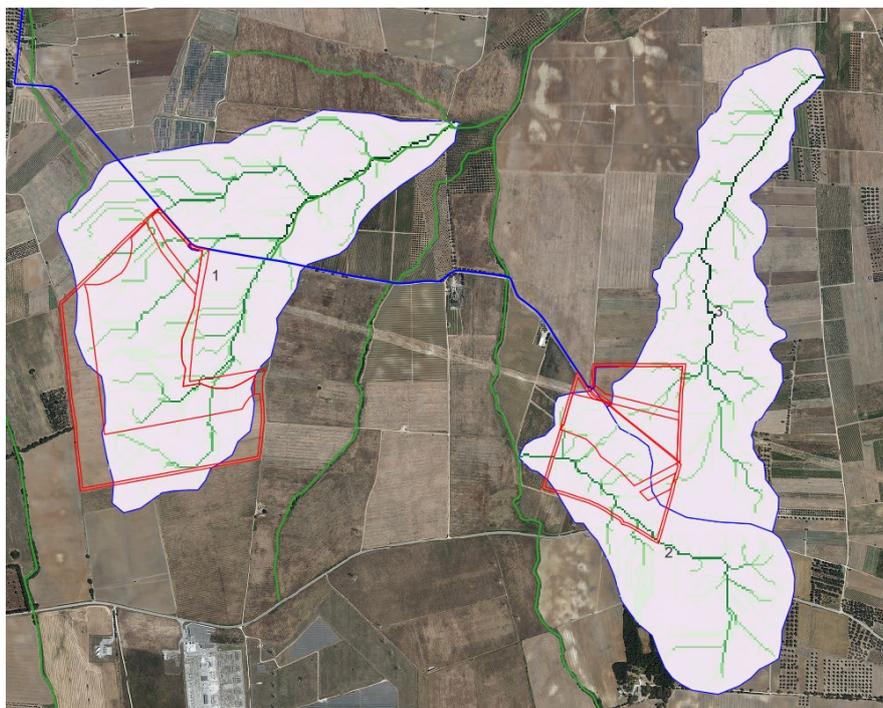


Fig. 5.4.1 – Bacini di progetto relativi alla macroarea C e relativa rete idrografica

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Si riportano di seguito i caratteri morfometrici dei 3 sottobacini.

		1	2	3
Superficie	S (kmq)	1.128	0.52	0.71
Altezza massima	H <sub>max</sub> (m)	60.24	54.28	53.03
Altezza media	H <sub>med</sub> (m)	54.51	51.91	48.68
Altezza minima	H <sub>min</sub> (m)	46.82	46.45	41.46
Lunghezza asta principale	L (km)	1.772	1.33	1.942
Quota scorr asta sezione monte	h <sub>m</sub> (m)	57.95	52.83	51.41
Quota scorr asta sezione valle	h <sub>v</sub> (m)	46.82	46.45	41.46
Pendenza media asta	i	0.0063	0.0048	0.0051
Pendenza media versanti	i <sub>v</sub>	0.141	0.121	0.123

Si è proceduto quindi al calcolo di X(d,z) utilizzando la (1) per Tr pari a 30, 200 e 500 anni.

Sottobacino 1

d	1	3	6	12	24
z	54.51				
x	33.7	41.6	47.5	54.2	61.9
Tempo ritorno	30		Kt <sub>30</sub>	1.92	
X <sub>30</sub>	64.6	79.7	91.0	103.9	118.6
LN(X <sub>30</sub> )	4.1682	4.3784	4.5110	4.6436	4.7762
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1913	4.17			
n <sub>30</sub>	0.1913				
a <sub>30</sub>	64.60				
h <sub>30</sub>	64.6	79.7	91.0	103.9	118.6
Tempo ritorno	200		Kt <sub>200</sub>	2.90	
X <sub>200</sub>	97.6	120.5	137.5	157.0	179.3
LN(X <sub>200</sub> )	4.5812	4.7913	4.9239	5.0565	5.1891
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1913	4.58			
n <sub>200</sub>	0.1913				
a <sub>200</sub>	97.63				
h <sub>200</sub>	97.6	120.5	137.5	157.0	179.3
Tempo ritorno	500		Kt <sub>500</sub>	3.37	
X <sub>500</sub>	113.6	140.1	160.0	182.7	208.6

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

LN( $X_{500}$ )	4.7325	4.9427	5.0753	5.2079	5.3405
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1913	4.73			
$n_{500}$	0.1913				
$a_{500}$	113.58				
$h_{500}$	113.6	140.1	160.0	182.7	208.6

## Sottobacino 2

d	1	3	6	12	24
z	51.91				
x	33.7	41.5	47.3	54.0	61.5
Tempo ritorno	30		$K_{t_{30}}$	1.92	
$X_{30}$	64.6	79.6	90.7	103.5	118.0
LN( $X_{30}$ )	4.1682	4.3764	4.5078	4.6391	4.7704
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1895	4.17			
$n_{30}$	0.1895				
$a_{30}$	64.60				
$h_{30}$	64.6	79.6	90.7	103.5	118.0
Tempo ritorno	200		$K_{t_{200}}$	2.90	
$X_{200}$	97.6	120.2	137.1	156.3	178.3
LN( $X_{200}$ )	4.5812	4.7894	4.9207	5.0520	5.1834
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1895	4.58			
$n_{200}$	0.1895				
$a_{200}$	97.63				
$h_{200}$	97.6	120.2	137.1	156.3	178.3
Tempo ritorno	500		$K_{t_{500}}$	3.37	
$X_{500}$	113.6	139.9	159.5	181.9	207.4
LN( $X_{500}$ )	4.7325	4.9407	5.0720	5.2034	5.3347
d (ore)	1	3	6	12	24
LN(d)	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1895	4.73			
$n_{500}$	0.1895				
$a_{500}$	113.58				
$h_{500}$	113.6	139.9	159.5	181.9	207.4

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

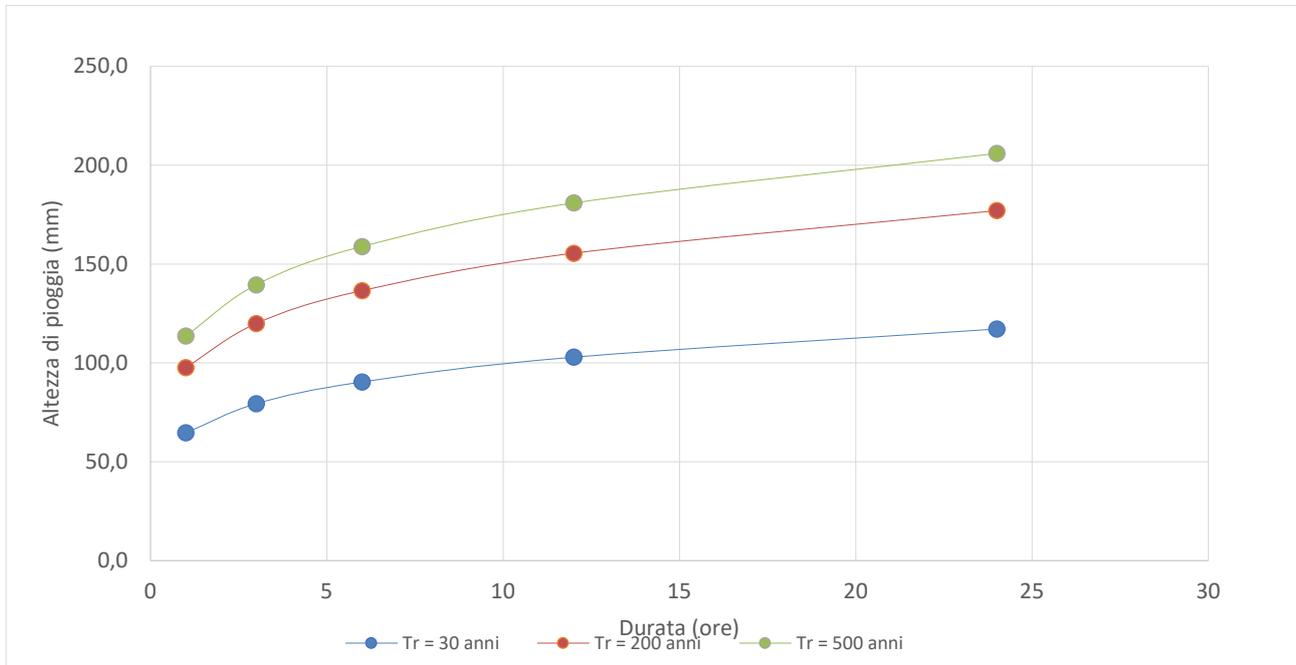
**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

### Sottobacino 3

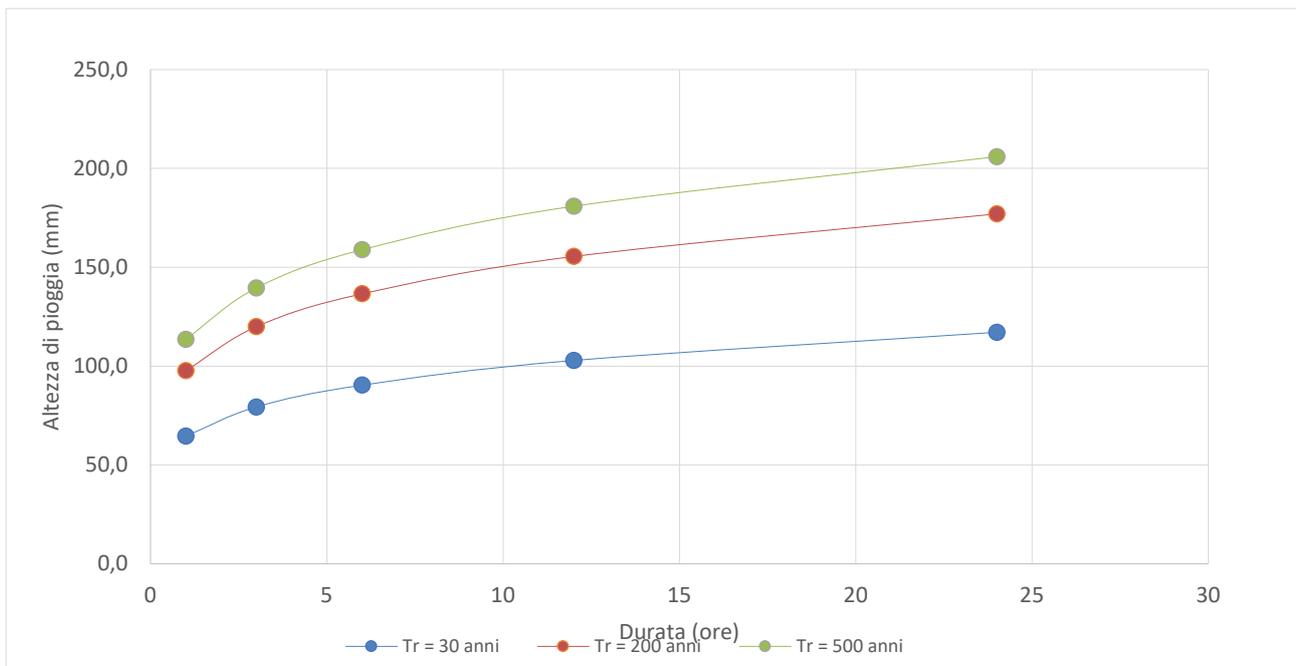
d	1	3	6	12	24
z	48.68				
x	33.7	41.4	47.1	53.7	61.1
Tempo ritorno	30		$K_{t_{30}}$	1.92	
$X_{30}$	64.6	79.4	90.4	102.9	117.1
$LN(X_{30})$	4.1682	4.3740	4.5038	4.6335	4.7633
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1873	4.17			
$n_{30}$	0.1873				
$a_{30}$	64.60				
$h_{30}$	64.6	79.4	90.4	102.9	117.1
Tempo ritorno	200		$K_{t_{200}}$	2.90	
$X_{200}$	97.6	119.9	136.6	155.5	177.0
$LN(X_{200})$	4.5812	4.7869	4.9167	5.0465	5.1763
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1873	4.58			
$n_{200}$	0.1873				
$a_{200}$	97.63				
$h_{200}$	97.6	119.9	136.6	155.5	177.0
Tempo ritorno	500		$K_{t_{500}}$	3.37	
$X_{500}$	113.6	139.5	158.9	180.9	205.9
$LN(X_{500})$	4.7325	4.9382	5.0680	5.1978	5.3276
d (ore)	1	3	6	12	24
$LN(d)$	0	1.0986	1.7918	2.4849	3.1781
Regr. Lin.	0.1873	4.73			
$n_{500}$	0.1873				
$a_{500}$	113.58				
$h_{500}$	113.6	139.5	158.9	180.9	205.9

Determinati gli eventi critici di pioggia è stata costruita la Linea Segnalatrice di Possibilità Climatica relativa ai diversi tempi di ritorno considerati.

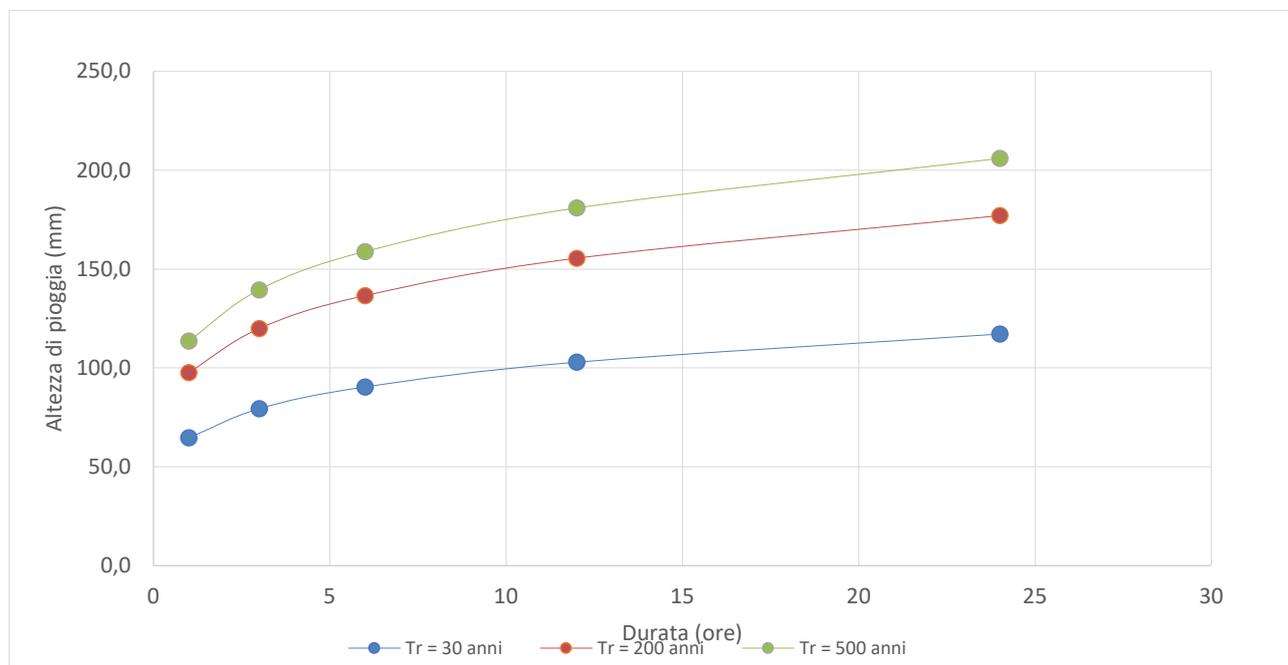
### Sottobacino 1



### Sottobacino 2



### Sottobacino 3



Tc è stato calcolato utilizzando i parametri morfometrici sopra tabellati attraverso varie formule proposte in letteratura

Formola	Bacino 1	Bacino 2	Bacino 3
Giandotti	3.11	2.62	2.92
Pezzoli	1.23	1.06	1.49
Puglisi	3.70	3.65	4.13
Tournon	1.38	0.99	1.03
Ventura	1.70	1.33	1.49
Viparelli	1.57	2.53	2.74
Kirpich	0.73	0.65	0.84
media	1.92	1.83	2.09

A favore di sicurezza, considerando anche l'esigua estensione dei bacini, si è ritenuto opportuno utilizzare il valore di Tc medio tra quelli calcolati.

Per la determinazione dell'altezza di pioggia efficace è stato utilizzato il metodo del Curve Number.

Cniii	78
Ia	7.70
S	30.81

Ottenuti i valori dei coefficienti di immagazzinamento sono state calcolate le altezze efficaci di pioggia relative ad un evento con tempo di ritorno di 30, 200 e 500 anni.

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

Sottobacino1

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	1.92	1.92	1.92
n	0.1913	0.1913	0.1913
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	38.2	57.7	67.1
H <sub>netto</sub>	15.1	30.9	39.1

Sottobacino 2

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	1.83	1.83	1.83
n	0.1895	0.1895	0.1895
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	39.5	59.8	69.5
H <sub>netto</sub>	16.2	32.7	41.3

Sottobacino 3

Tr	30	200	500
S (mm)	30.81	30.8	30.8
la (mm)	7.70	7.7	7.7
Tc (ore)	2.09	2.09	2.09
n	0.1873	0.1873	0.1873
a	64.6	97.6	113.6
H <sub>lordo</sub>	35.4	53.6	62.3
H <sub>netto</sub>	13.1	27.4	34.9

Si proceduto quindi alla determinazione delle portate di picco per i diversi tempi di ritorno considerati.

	Bacino1			Bacino 2		
Tr	30	200	500	30	200	500
Tc (ore)	1.92	1.92	1.92	1.83	1.83	1.83
T <sub>lag</sub> (ore)	1.15	1.15	1.15	1.10	1.10	1.10
Tp (ore)	2.11	2.11	2.11	2.02	2.02	2.02
A (kmq)	1.12768	1.12768	1.12768	0.52545	0.52545	0.52545
V <sub>netto</sub> (mm)	15.15	30.92	39.11	16.18	32.70	41.25
Qp (mc/s)	1.68	3.44	4.35	0.88	1.77	2.24

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

	Bacino3		
Tr	30	200	500
Tc (ore)	2.09	2.09	2.09
T <sub>lag</sub> (ore)	1.26	1.26	1.26
Tp (ore)	2.30	2.30	2.30
A (kmq)	0.70777	0.70777	0.70777
V <sub>netto</sub> (mm)	13.15	27.44	34.93
Qp (mc/s)	0.84	1.76	2.23

Infine, si è proceduto alla determinazione dell'idrogramma di piena partendo dall'idrogramma unitario di Mockus, le cui coordinate sono espresse in termini di Q/Qp e di t/ta. L'idrogramma di piena è riportato a seguire seguito

Sottobacino 1

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.21	0.05	0.10	0.13
0.2	0.1	0.42	0.17	0.34	0.44
0.3	0.19	0.63	0.32	0.65	0.83
0.4	0.31	0.84	0.52	1.07	1.35
0.5	0.47	1.05	0.79	1.62	2.04
0.6	0.66	1.27	1.11	2.27	2.87
0.7	0.82	1.48	1.38	2.82	3.57
0.8	0.93	1.69	1.57	3.20	4.05
0.9	0.99	1.90	1.67	3.40	4.31
1	1	2.11	1.68	3.44	4.35
1.1	0.99	2.32	1.67	3.40	4.31
1.2	0.93	2.53	1.57	3.20	4.05
1.3	0.86	2.74	1.45	2.96	3.74
1.4	0.78	2.95	1.31	2.68	3.39
1.5	0.68	3.16	1.15	2.34	2.96
1.6	0.56	3.37	0.94	1.93	2.44
1.7	0.46	3.58	0.77	1.58	2.00
1.8	0.39	3.80	0.66	1.34	1.70
1.9	0.33	4.01	0.56	1.13	1.44
2	0.28	4.22	0.47	0.96	1.22
2.2	0.207	4.64	0.35	0.71	0.90
2.4	0.147	5.06	0.25	0.51	0.64
2.6	0.107	5.48	0.18	0.37	0.47
2.8	0.077	5.90	0.13	0.26	0.33
3	0.055	6.33	0.09	0.19	0.24

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
 Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
 Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
 e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
 pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
 Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

3.2	0.04	6.75	0.07	0.14	0.17
3.4	0.029	7.17	0.05	0.10	0.13
3.6	0.021	7.59	0.04	0.07	0.09
3.8	0.015	8.01	0.03	0.05	0.07
4	0.011	8.44	0.02	0.04	0.05
4.5	0.005	9.49	0.01	0.02	0.02
5	0	10.54	0.00	0.00	0.00

Sottobacino 2

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.20	0.03	0.05	0.07
0.2	0.1	0.40	0.09	0.18	0.22
0.3	0.19	0.60	0.17	0.34	0.42
0.4	0.31	0.81	0.27	0.55	0.69
0.5	0.47	1.01	0.41	0.83	1.05
0.6	0.66	1.21	0.58	1.17	1.48
0.7	0.82	1.41	0.72	1.45	1.83
0.8	0.93	1.61	0.82	1.65	2.08
0.9	0.99	1.81	0.87	1.75	2.21
1	1	2.02	0.88	1.77	2.24
1.1	0.99	2.22	0.87	1.75	2.21
1.2	0.93	2.42	0.82	1.65	2.08
1.3	0.86	2.62	0.75	1.52	1.92
1.4	0.78	2.82	0.68	1.38	1.74
1.5	0.68	3.02	0.60	1.21	1.52
1.6	0.56	3.23	0.49	0.99	1.25
1.7	0.46	3.43	0.40	0.82	1.03
1.8	0.39	3.63	0.34	0.69	0.87
1.9	0.33	3.83	0.29	0.58	0.74
2	0.28	4.03	0.25	0.50	0.63
2.2	0.207	4.44	0.18	0.37	0.46
2.4	0.147	4.84	0.13	0.26	0.33
2.6	0.107	5.24	0.09	0.19	0.24
2.8	0.077	5.64	0.07	0.14	0.17
3	0.055	6.05	0.05	0.10	0.12
3.2	0.04	6.45	0.04	0.07	0.09
3.4	0.029	6.85	0.03	0.05	0.06
3.6	0.021	7.26	0.02	0.04	0.05
3.8	0.015	7.66	0.01	0.03	0.03
4	0.011	8.06	0.01	0.02	0.02
4.5	0.005	9.07	0.00	0.01	0.01
5	0	10.08	0.00	0.00	0.00

Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

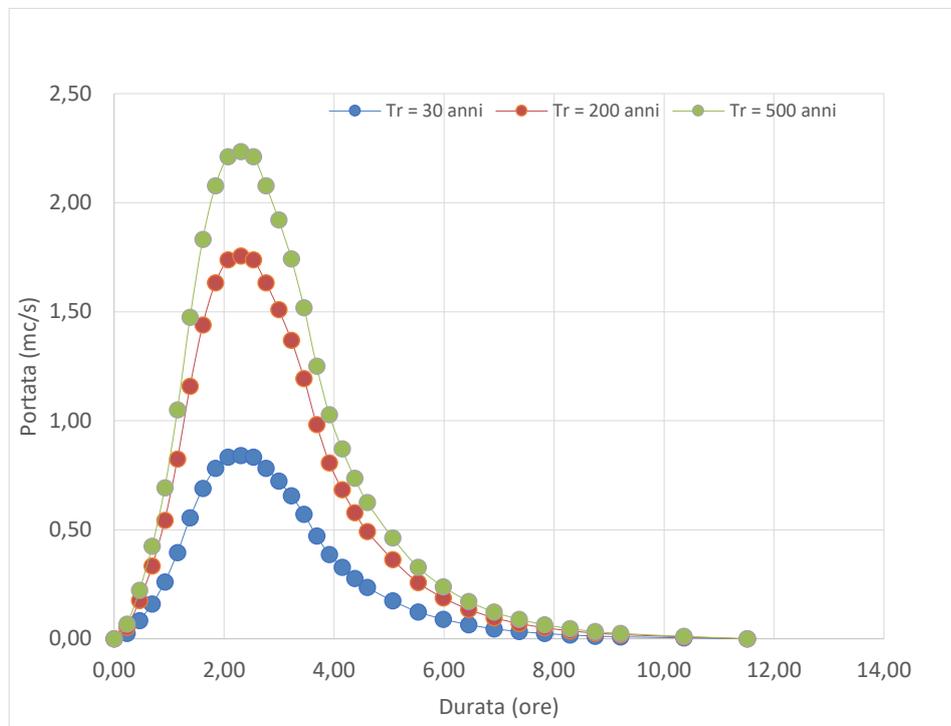
**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

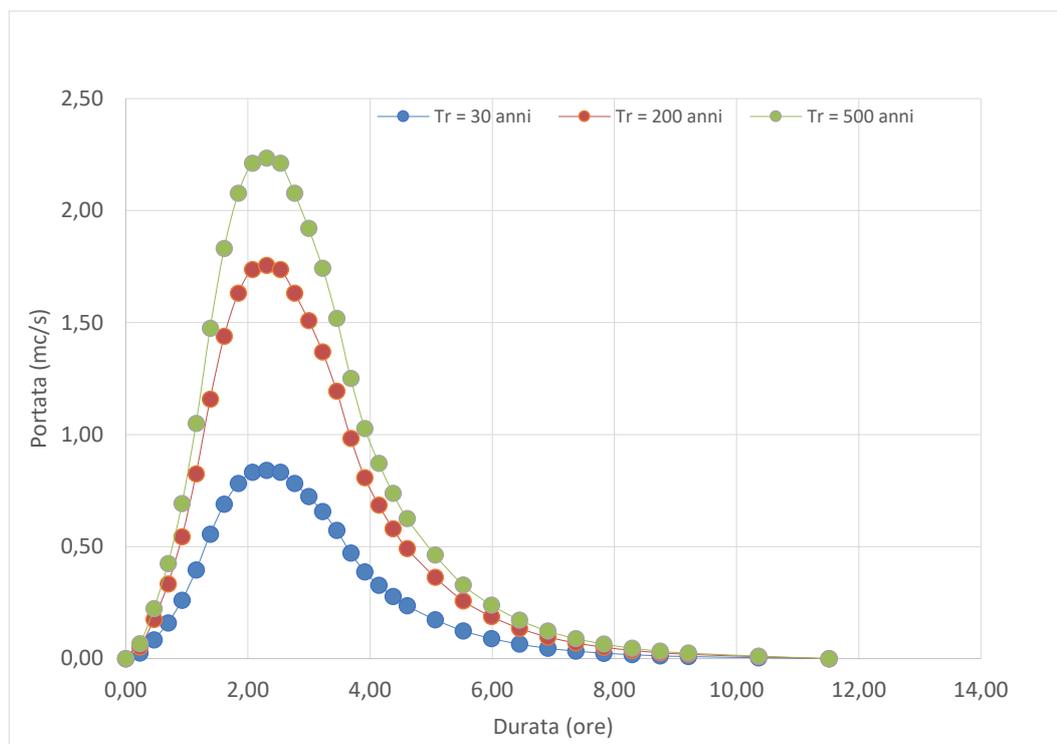
### Sottobacino 3

t/Tp	Q/Qp	t	Q30	Q200	Q500
0	0	0.00	0.00	0.00	0.00
0.1	0.03	0.23	0.03	0.05	0.07
0.2	0.1	0.46	0.08	0.18	0.22
0.3	0.19	0.69	0.16	0.33	0.42
0.4	0.31	0.92	0.26	0.54	0.69
0.5	0.47	1.15	0.40	0.82	1.05
0.6	0.66	1.38	0.56	1.16	1.47
0.7	0.82	1.61	0.69	1.44	1.83
0.8	0.93	1.84	0.78	1.63	2.08
0.9	0.99	2.07	0.83	1.74	2.21
1	1	2.30	0.84	1.76	2.23
1.1	0.99	2.53	0.83	1.74	2.21
1.2	0.93	2.76	0.78	1.63	2.08
1.3	0.86	2.99	0.72	1.51	1.92
1.4	0.78	3.22	0.66	1.37	1.74
1.5	0.68	3.45	0.57	1.19	1.52
1.6	0.56	3.68	0.47	0.98	1.25
1.7	0.46	3.91	0.39	0.81	1.03
1.8	0.39	4.14	0.33	0.68	0.87
1.9	0.33	4.37	0.28	0.58	0.74
2	0.28	4.60	0.24	0.49	0.63
2.2	0.207	5.06	0.17	0.36	0.46
2.4	0.147	5.52	0.12	0.26	0.33
2.6	0.107	5.98	0.09	0.19	0.24
2.8	0.077	6.45	0.06	0.14	0.17
3	0.055	6.91	0.05	0.10	0.12
3.2	0.04	7.37	0.03	0.07	0.09
3.4	0.029	7.83	0.02	0.05	0.06
3.6	0.021	8.29	0.02	0.04	0.05
3.8	0.015	8.75	0.01	0.03	0.03
4	0.011	9.21	0.01	0.02	0.02
4.5	0.005	10.36	0.00	0.01	0.01
5	0	11.51	0.00	0.00	0.00

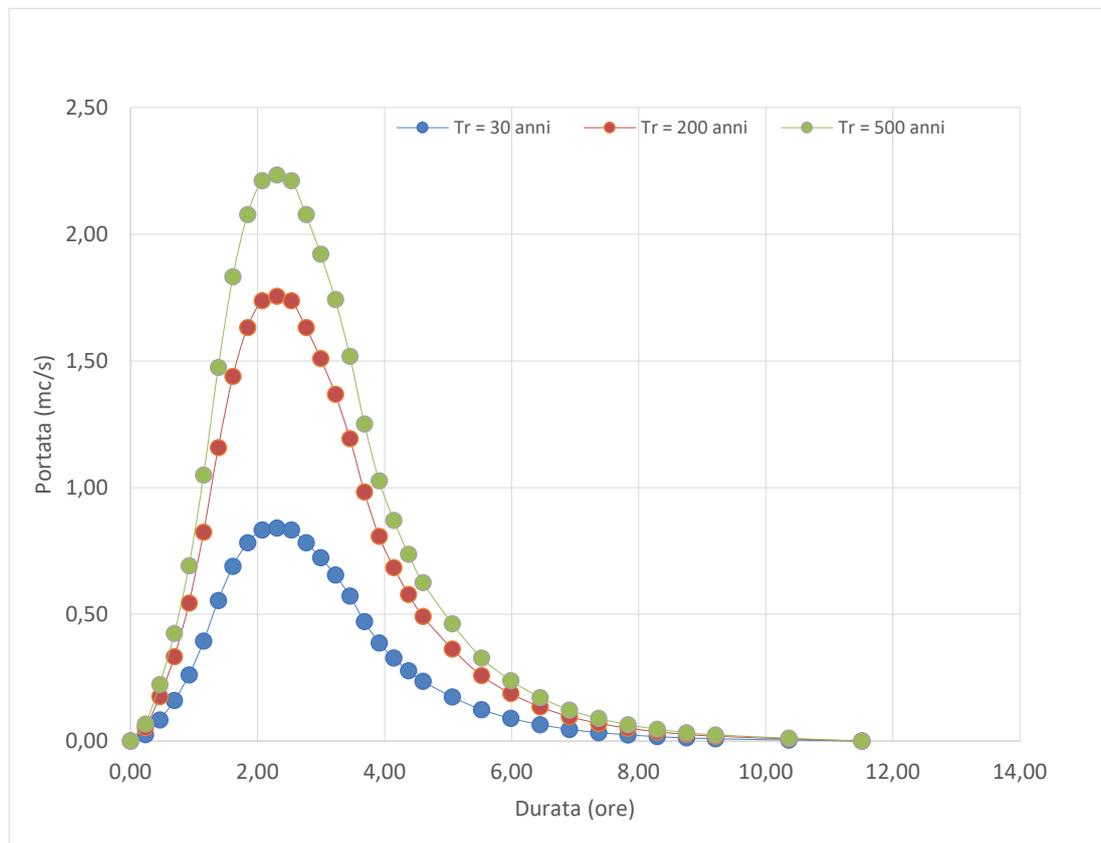
### Sottobacino 1



### Sottobacino 2



### Sottobacino 3



Dott. Geologo Gianluca Selleri  
Dottore di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale  
Viale Francesco Lo Re n. 6, 73100 – Lecce  
e-mail: [geologogianlucaselleri@gmail.com](mailto:geologogianlucaselleri@gmail.com)  
pec: [gianlucaselleri.geologo@pec.it](mailto:gianlucaselleri.geologo@pec.it)

**Impianto agrivoltaico BRINDISI ROSATO**  
Solar Energy & Partners s.r.l.

**- RELAZIONE IDROLOGICA -**

## 6. CONCLUSIONI

Lo studio condotto ha permesso di definire e quantificare i caratteri idrografici ed idrologici dei siti di impianto e dei territori attraversati dal cavidotto.

Dallo studio emerge che solo il cavidotto interessa porzioni di territorio attraversate da aste fluviali di ordine superiore, riportate nella cartografia ufficiale. Le aree di impianto e quelle annesse invece interessano superfici con impluvi di basso ordine gerarchico e non cartografati sui vari Piani e sulla CTR. Inoltre, esse ricadono tutte sui margini dei bacini idrografici, pertanto, sono interessate da deflussi poco significativi sotto l'aspetto quantitativo e poco organizzati.

Rispetto alle osservazioni sopra riportate si rileva dunque che:

- sebbene il cavidotto di progetto intersechi in vari punti la rete idrografica, esso non rappresenta un elemento impattante sulle modalità e condizioni del deflusso superficiale poiché corre integralmente su strada pubblica e nel sottosuolo (in trincea o in T.O.C.).
- le aree di impianto e quelle ad esse annesse interessano terreni agricoli caratterizzati da minimi dislivelli e quindi per esse è possibile ipotizzare potenziali impatti sul deflusso superficiale connessi agli interventi previsti in tali siti (piantumazioni, recinzione, scavi, ecc).

In merito a questo ultimo punto si rileva che proprio con l'obiettivo di mitigare i potenziali impatti:

- tutti i lavori saranno realizzati avendo particolare cura nel conservare l'assetto altimetrico dei luoghi e con materiali idonei alla conservazione delle attuali capacità di infiltrazione delle superfici esistenti (superfici naturali e artificiali);
- in corrispondenza delle intersezioni tra le strade di progetto e le principali linee di compluvio estratte dal DTM (colore verde acceso nelle planimetrie sopra riportate) saranno posizionate al di sotto del piano stradale delle tubazioni in acciaio al fine di permettere il regolare e naturale deflusso delle acque meteoriche. Per tale aspetto si consulti anche la Relazione Idraulica di progetto dove si è proceduto alla verifica idraulica delle suddette opere.