

REGIONE PUGLIA

Provincia di Foggia

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

OGGETTO PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO
NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA

COMMITTENTE **LIGHTSOURCE RENEWABLE
ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.**
Via Giacomo Leopardi, 7 Milano (MI)
C.F./P.IVA: 11015540963

Codice Commessa PHEEDRA: 20_10_PV_ASC

PROGETTAZIONE	 <p>PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285 e-mail: info@pheedra.it web: www.pheedra.it</p>	 <p>SOUTHERGY S.r.l. Via del Commercio, 66 72017 - Ostuni (BR) Tel. 0831.331594 e-mail: info@southenergy.it web: www.southenergy.it</p>
	<p>Dott. Ing. Angelo Micolucci</p> 	<p>Dott. Ing. Ilario Morciano</p>

1	Giugno 2020	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO **RELAZIONE IDROLOGICA**

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
A4	-	SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.	ASC-CIV-REL-005_01	-
		ASC	CIV	REL	005	01		

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO AREA D'INTERVENTO	2
3. ANALISI IDROLOGICA	7
3.1 Individuazione del reticolo idrografico	7
3.2 Individuazione del bacino imbrifero	8
3.3 Individuazione della Curva di Possibilità Pluviometrica	12
3.4 Metodo del Curve Number	15
3.5 Determinazione Portate al colmo di Piena	20

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

1. PREMESSA

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto fotovoltaico da installare in agro del Comune di Ascoli Satriano (FG), in località Flamia con opere di connessione ricadenti, nello stesso comune.

L'area di intervento è raggiungibile attraverso la Strada Provinciale 97 di Foggia. La superficie lorda dell'area di intervento è di circa 43,8 ha.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato mediante un cavidotto in media tensione interrato alla Stazione Elettrica di Terna SpA, previo innalzamento della tensione a 150 kV mediante sottostazione di trasformazione da realizzarsi e oggetto del presente progetto che sarà situata nelle vicinanze della SE Terna denominata "Valle" su uno stallo predisposto della SE, così come da preventivo di connessione di Terna SpA.

Oggetto della presente è la determinazione delle caratteristiche idrologiche dell'area per la realizzazione del "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA", nel territorio urbano del Comune di Ascoli Satriano (FG), affinché sia realizzato in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale".

2. INQUADRAMENTO AREA D'INTERVENTO

L'impianto è suddiviso in due aree una ad Est denominata "Ascoli 1" ed una ad Ovest denominata "Ascoli 2", rispetto alla stazione Terna denominata "Valle" poste a distanza di circa 5 km fra di loro, interconnesse tramite un cavidotto in media tensione.

Dal punto di vista cartografico, il sito d'intervento ricade nelle Tavole n.434042 - 434081 - 435013 - 435054 - 435012 - 435051 della Carta I.G.M. in scala 1: 5.000 e il sito ha coordinate avente coordinate geografiche baricentriche, (41°08'51.9"N, 15°44'43.2"E) per Ascoli 1 e (41°09'00.0"N 15°40'05.4"E) per Ascoli 2.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 2 di 32
---	-----------------------------	---------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

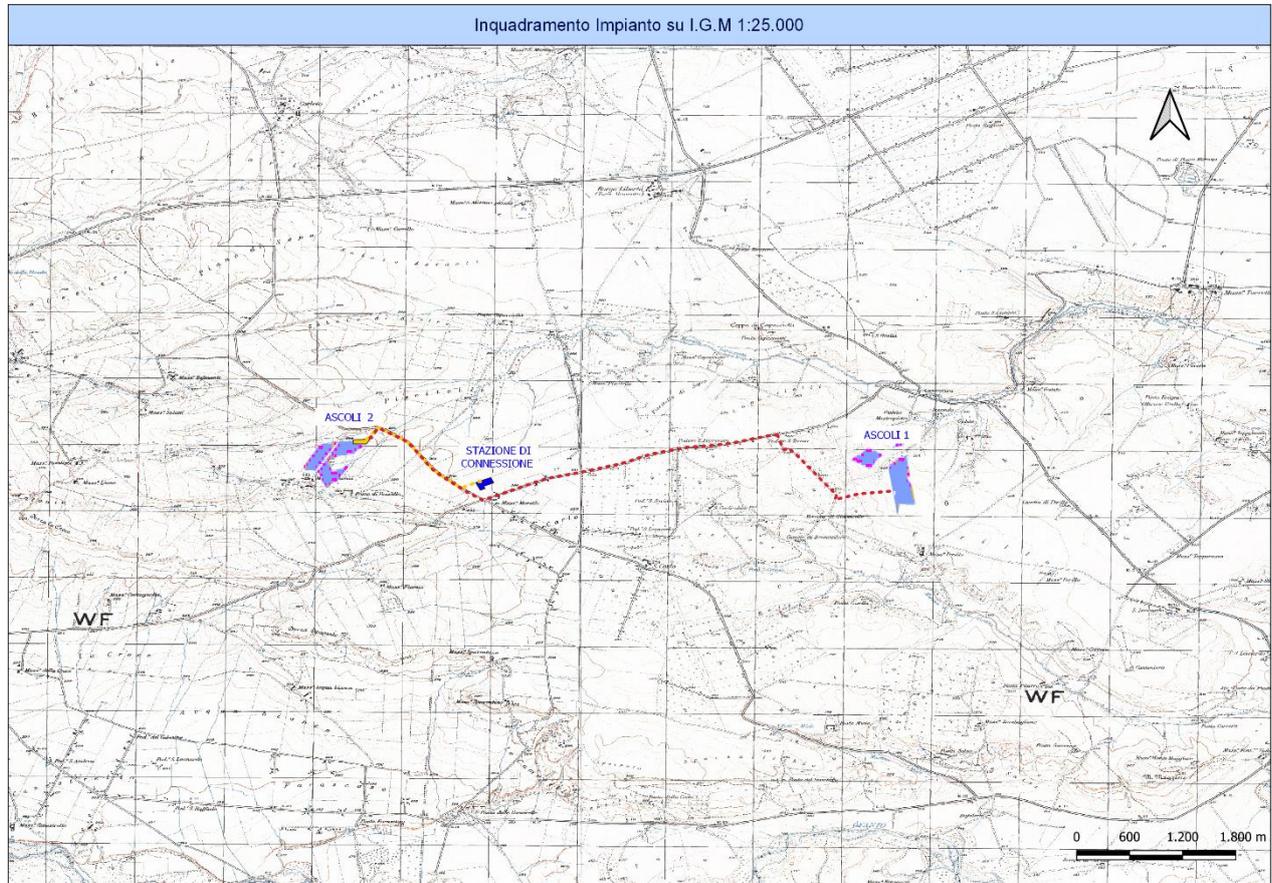


Figura 1- Individuazione Impianto FV su Cartografia IGM 1:25.000

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 3 di 32
---	-----------------------------	---------------------

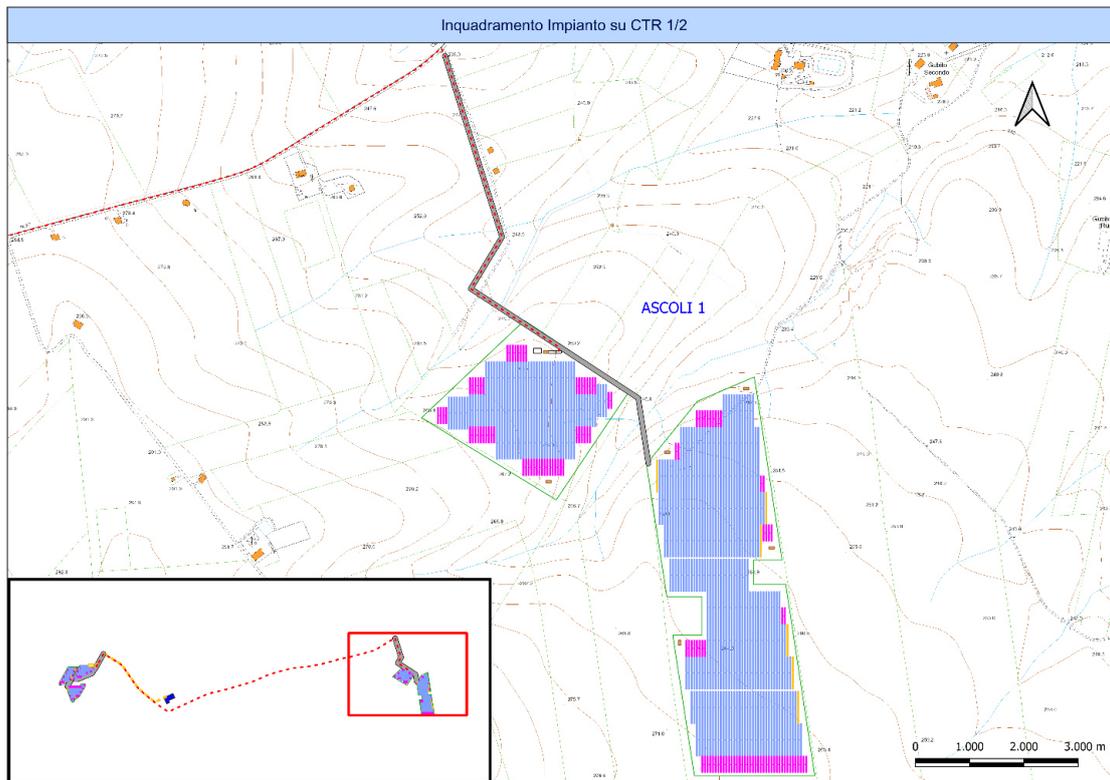


Figura 2 - Inquadramento Impianto su Base CTR della Regione Puglia 1/2

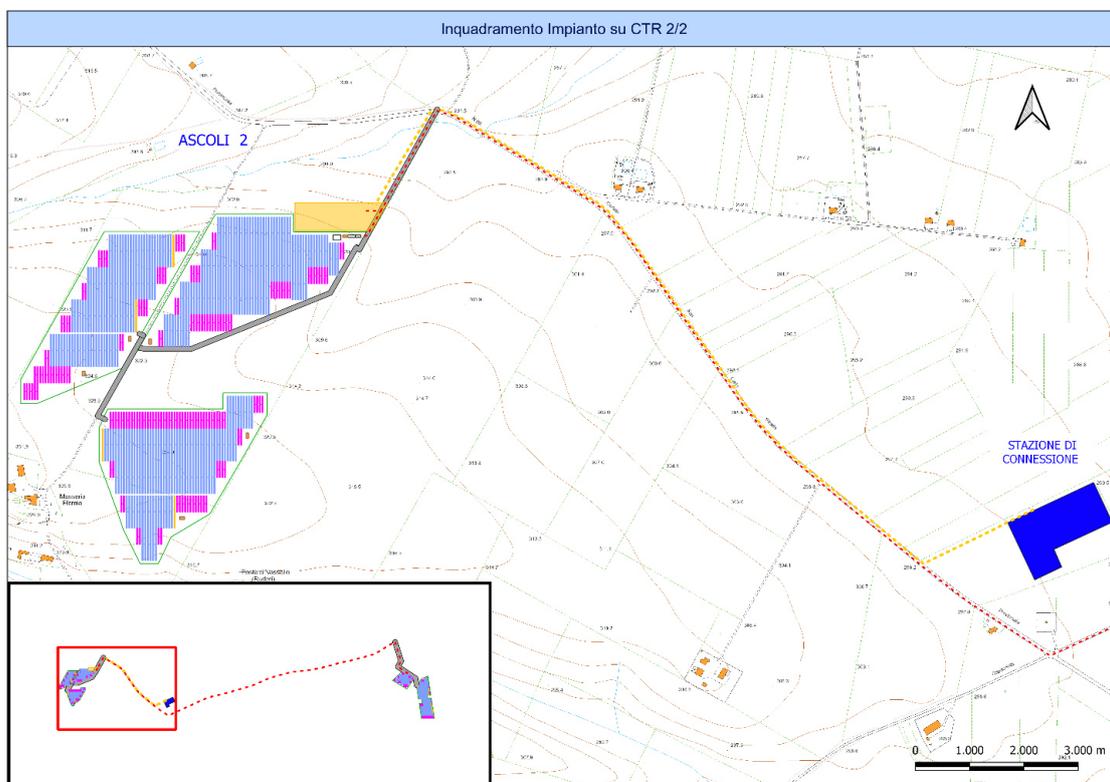


Figura 3 - Inquadramento Impianto su Base CTR della Regione Puglia 2/2

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

L'area d'impianto in progetto è localizzata nell'agro del Comune di Ascoli Satriano, nella località *Flamia*. Il sito si sviluppa su un'area sub-pianeggiante con quota che variano dai 249 ai 267 m s.l.m. nell'impianto ovest (Ascoli 1), e con altitudine che varia da 307 – 312 m.s.l.m. per l'impianto est (Ascoli 2).

La natura carsica del territorio favorisce la creazione di lunghi fiumi sotterranei che alimentano le falde acquifere; talvolta l'affioramento della falda freatica superficiale forma piccoli bacini idrici.

Come indicato in precedenza, l'Autorità di Bacino della Puglia, attraverso la Carta Idrogeomorfologica, ha definito l'andamento e lo sviluppo del reticolo idrografico dell'area in esame.

La Carta Idrogeomorfologica, a partire dalle informazioni di ordine idrologico contenute in cartografie più antiche (I.G.M. in scala 1: 25.000) ed utilizzando dati topografici e morfologici di più recente acquisizione, fornisce un quadro conoscitivo di elevato dettaglio inerente al reale sviluppo del reticolo idrografico nel territorio di competenza dell'AdB Puglia. Tale strumento è utilizzato come elemento conoscitivo essenziale anche per la redazione dei P.U.G. e costituisce una delle cartografie di riferimento del PPTR.

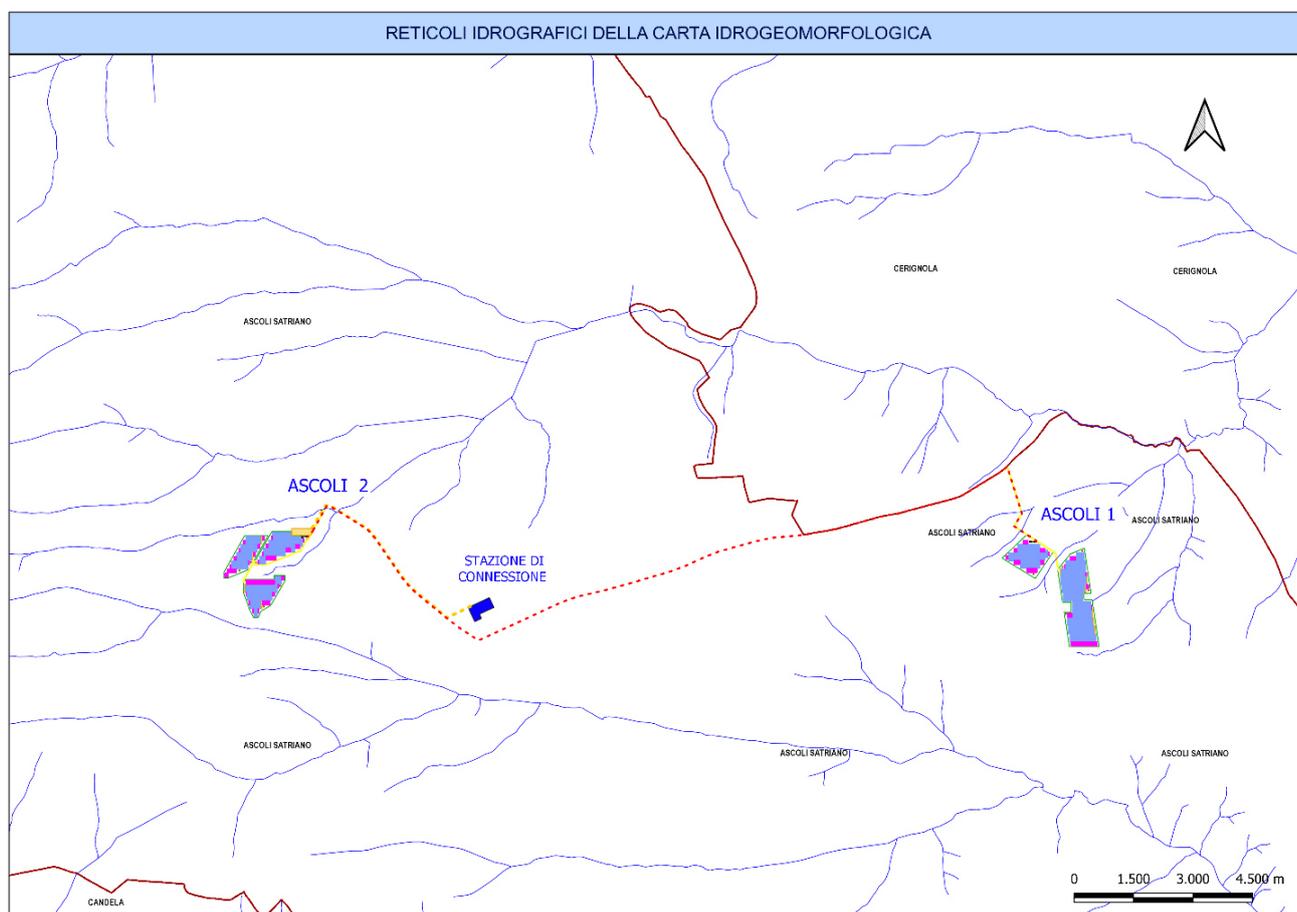


Figura 4 - Individuazione del reticolo della Carta Idrogeomorfologica

Si evidenzia dall'immagine precedente, che l'area d'impianto è intercettata da due reticoli, a carattere episodico, il primo situato a nord, che interessa le due parti d'impianto Ascoli1-Ascoli 2 il secondo situato a sud e che rasenta esclusivamente l'intervento Ascoli 2 di cui alla presente trattazione. L'area oggetto d'intervento è maggiormente interessata dalla diramazione del reticolo posto a nord che sbocca nel canale Marana Capaciotti.

L'Autorità di bacino ha già studiato, idraulicamente l'area in esame definendone le perimetrazioni delle aree a rischio, in particolare si rileva che l'area d'impianto si insedia in aree non soggette a pericolosità idrogeologica.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 5 di 32
---	-----------------------------	---------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

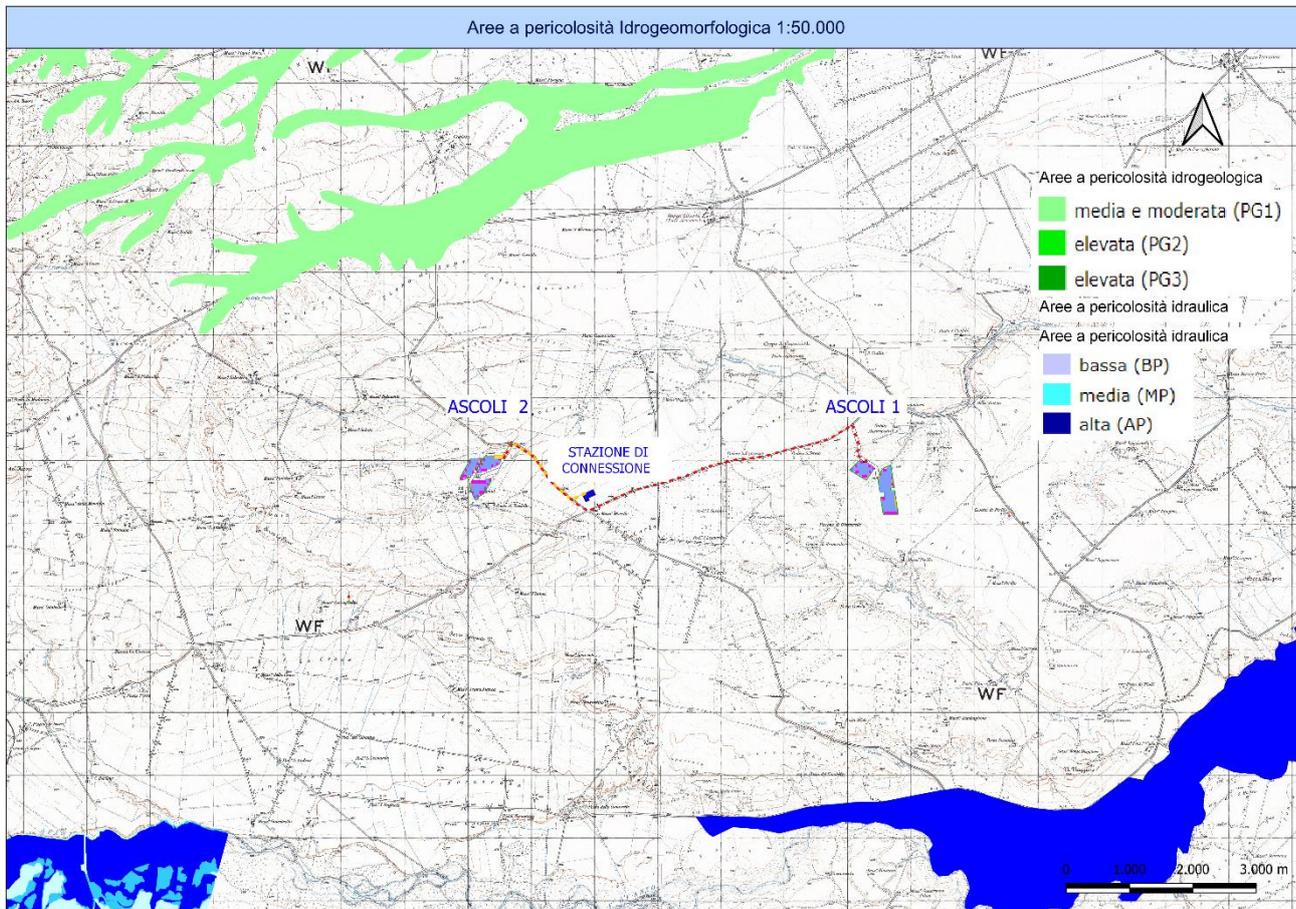


Figura 5 - Aree a pericolosità idraulica P.A.I.

Per l'accertamento della posizione delle opere in progetto rispetto alle previsioni delle N.T.A. del P.A.I per la tutela delle aree AP, MP e BP e del reticolo idrografico, si è proceduto ad accertamenti in sito, ed a verifiche cartografiche, eseguite su due livelli di scala sulla cartografia IGM e sulla CTR regionale.

Tuttavia, gli interventi, in ambiti sottoposti a vincolo idrogeologico devono essere progettati e realizzati in funzione della salvaguardia e della qualità dell'ambiente e dell'assetto idrogeologico, senza alterare in modo irreversibile l'ecosistema in cui vengono realizzati.

Per il reticolo idrografico identificato dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, in assenza di studi idraulici che definiscano in dettaglio gli sviluppi planimetrici degli *alvei in modellamento attivo* e delle *aree golenali* di ciascuna linea di deflusso, vigono **le misure di salvaguardia** (ai sensi dell'art.6 comma 8 e dell'art.10 comma 3 delle NTA del P.A.I.).

All'interno delle fasce di pertinenza fluviale (150 mt dall'asse del reticolo) sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, a condizione che venga preventivamente verificata la sussistenza delle condizioni di sicurezza idraulica, come definita all'art. 36, sulla base di uno *Studio di Compatibilità Idrologica ed Idraulica* subordinato al parere favorevole dell'Autorità di Bacino.

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

3. ANALISI IDROLOGICA

3.1 Individuazione del reticolo idrografico

Il reticolo, che intercetta l'area oggetto di studio, è uno dei reticoli affluenti nel canale Marana che attraversano il territorio di Ascoli Satriano, posizionate a Nord dell'area d'impianto, si sviluppa da nordovest a nordest.

I corsi d'acqua indicati sono caratterizzati da un regime idraulico di tipo torrentizio, con prolungati periodi di magra o di secca, interrotti da improvvisi ed a volte violenti eventi di piena corrispondente o immediatamente successivi agli eventi meteorici più cospicui. L'assetto del reticolo idrografico dell'area in esame è ben rappresentato dalla Carta Idrogeomorfologica della Regione Puglia, redatta dall'Autorità di Bacino.

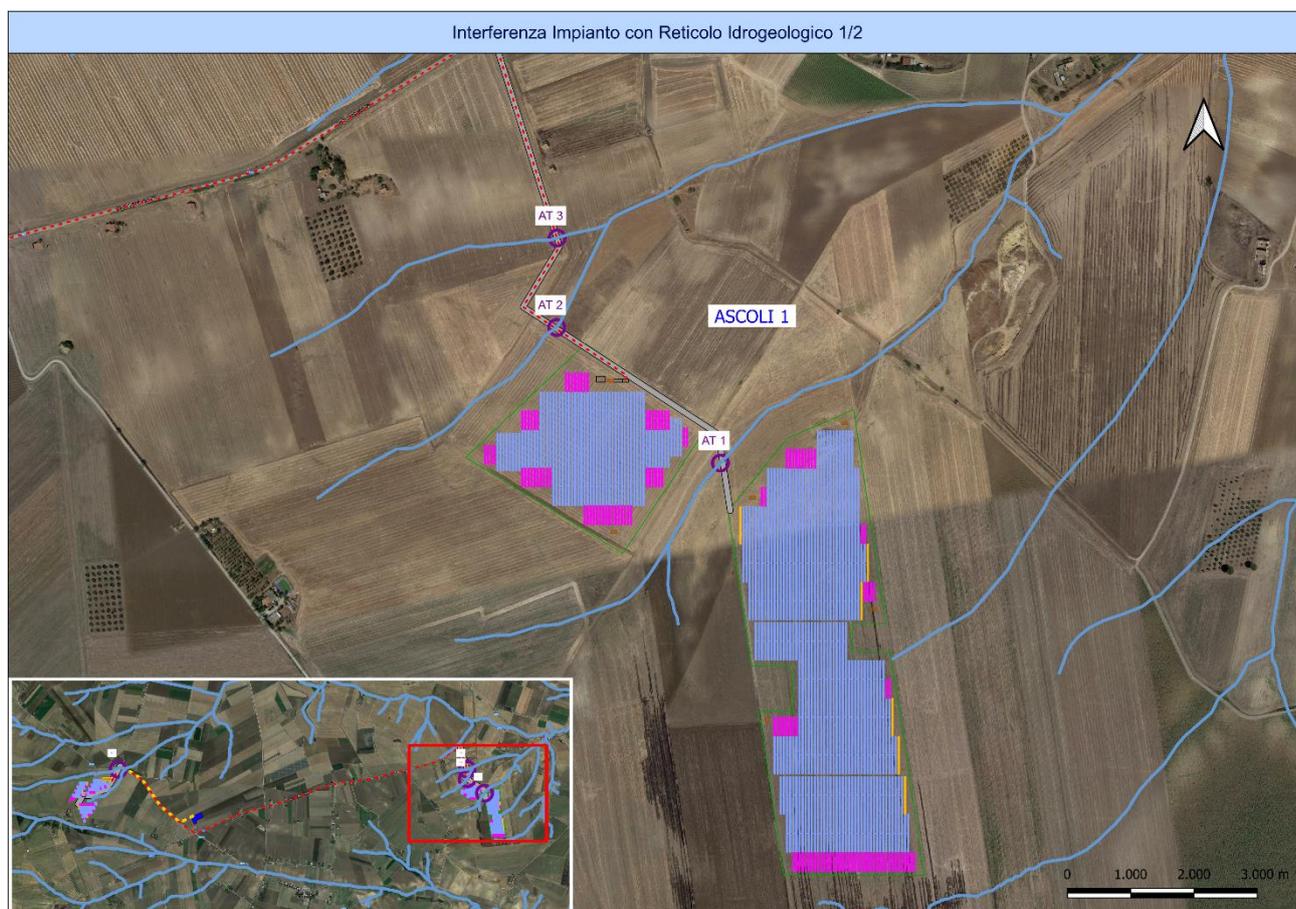


Figura 6 - Reticolo Idrografico della Carta Idrogeomorfologica Ascoli 1

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 7 di 32
---	-----------------------------	--------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

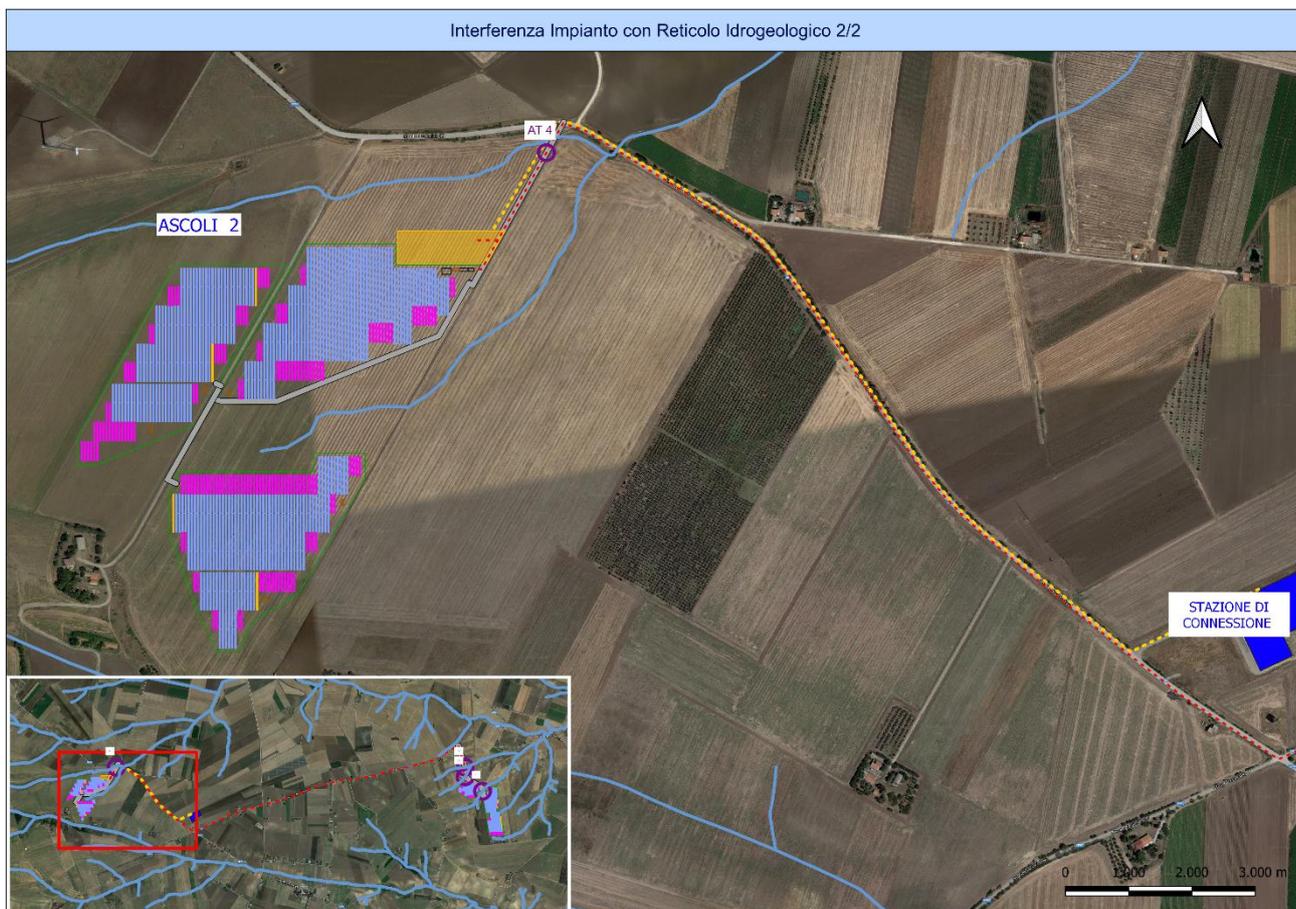


Figura 7 - Reticolo Idrologico della Carta Idrogeomorfologica Ascoli 2

3.2 Individuazione del bacino imbrifero

Dopo l'acquisizione dei dati territoriali e cartografici di base, si è proceduto alla delimitazione e caratterizzazione del bacino di interesse con l'ausilio di QGIS, sistema geografico informatizzato che consente di ottenere carte tematiche interattive utili al fine della valutazione del rischio.

Con l'utilizzo di QGIS è stato possibile tracciare i confini geografici (linea di dispiuvio) del bacino in base ad una prefissata sezione di chiusura e determinare le relative informazioni geometriche (area, perimetro, altitudine), geologiche e di uso del territorio.

È necessario individuare e caratterizzare il bacino per determinare la portata che defluisce attraverso la sezione in esame. Si elencano le operazioni eseguite, attivando, di volta in volta, l'ultimo tema creato:

- 1) si è caricato il DEM per la zona interessata, ottenuto dal SIT puglia;
- 2) ottenuto il DEM si è attivata la funzione Fill sinks, che permette di eseguire l'interpolazione dei dati altimetrici immessi attraverso il grid, in maniera da ottenere continuità nel modello del terreno;
- 3) attraverso la funzione Catchment area si sono individuate le flow direction (direzioni di scorrimento delle acque superficiali: fiumi, torrenti, lame etc.) e le flow accumulation (aree contribuenti);

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 8 di 32
---	-----------------------------	---------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

- 4) si è applicata la funzione Channel network che permette di determinare il reticolo idrografico, con diversi gradi di risoluzione;
- 5) con la funzione Watershed basins si sono determinati tutti i bacini della mappa;
- 6) Infine, con la funzione Upslow area, inserendo le coordinate del punto appartenente alla sezione di chiusura di interesse per la lama, si è determinato bacino sotteso alla sezione di chiusura; infatti scegliendo come sezione di chiusura la foce del corso d'acqua si ottiene il bacino principale; se invece la sezione di chiusura è una qualunque sezione fluviale posta a monte della foce, si individua il bacino secondario o sottobacino;
- 7) Con la funzione Raster Layer statistic si sono determinate le caratteristiche morfologiche, area, perimetro e altitudine media del sottobacino sotteso alla sezione di chiusura.

Attraverso l'analisi si sono quindi definiti quindi i confini dei bacini d'interesse:

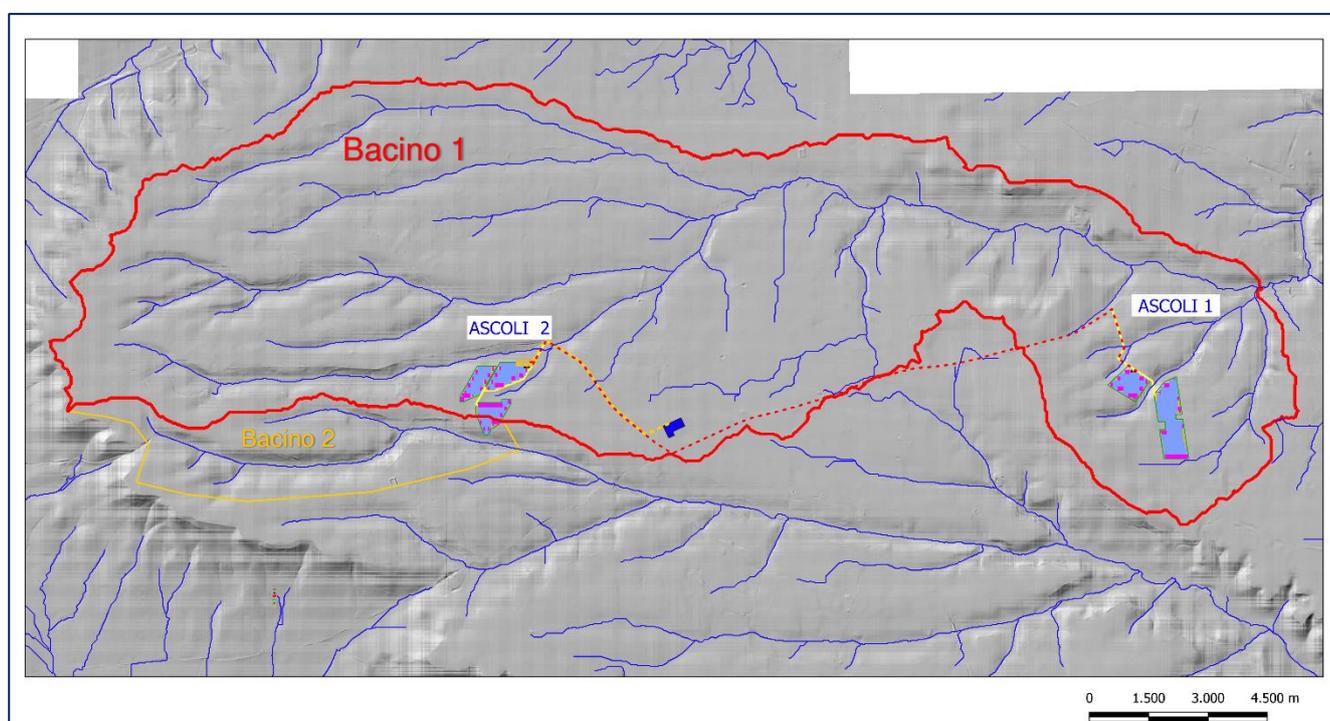


Figura 8 - Bacini Idrologici d'interesse su Base DTM

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 9 di 32
---	-----------------------------	---------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

I parametri geomorfologici caratteristici del bacino idrografico principale sono schematizzati nella tabella seguente:

BACINO 1	
DATI GEOMORFOLOGICI	
Superficie (kmq)	28.9967
Altezza media del bacino (m)	293.0
Altezza massima asta principale (m)	422.0
Altezza minimima asta principale (m)	200.0
Lunghezza asta principale (km)	13.642
Lunghezza asta principale (m)	13,642
Pendenza media asta principale (m/m)	0.016
Pendenza media del bacino (%)	6,2

Come facilmente ravvisabile nell'immagine precedente il reticolo relativo al bacino 2 non interferisce ma rasenta l'area d'impianto, tuttavia, al fine di verificare le aree allagabili si è studiato anche il Bacino 2.

BACINO 2	
DATI GEOMORFOLOGICI	
Superficie (kmq)	2.6723
Altezza media del bacino (m)	360.0
Altezza massima asta principale (m)	425.0
Altezza minimima asta principale (m)	299.0
Lunghezza asta principale (km)	4.632
Lunghezza asta principale (m)	4,632
Pendenza media asta principale (m/m)	0.027
Pendenza media del bacino (%)	8,93

Per completare lo studio del bacino si sono ricavati i dati relativi al tipo di suolo caricando le mappe della permeabilità e dell'uso del suolo. Con il comando geoprocessing intersezione, sono state effettuate le seguenti intersezioni: tema del bacino - mappa della permeabilità, tema del bacino - mappa dell'uso del suolo, tema del bacino – mappa della litologia; tale elaborazione ha fornito, i dati necessari all'applicazione del metodo del Curve Number.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 10 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
---	---	---

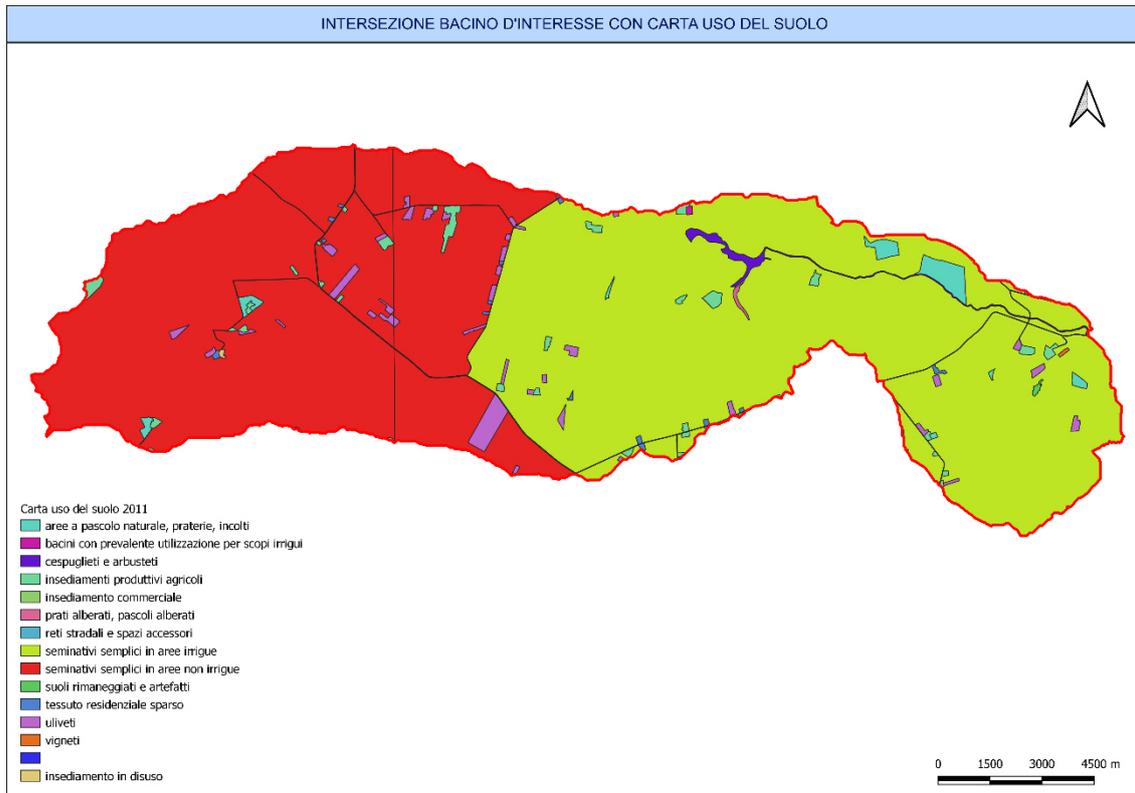


Figura 9 - Intersezione area di studio con Carta Uso del Suolo 2011

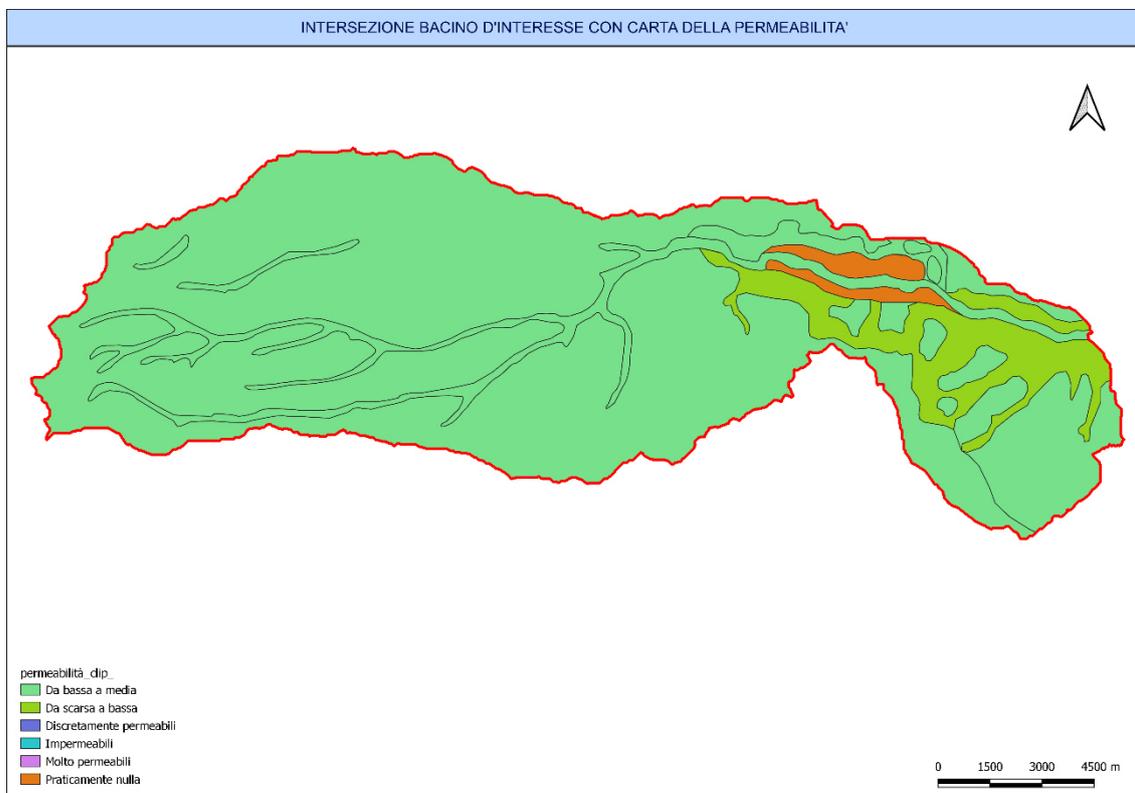


Figura 10 - Intersezione Area di studio con Carta della Permeabilità

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 11 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

3.3 Individuazione della Curva di Possibilità Pluviometrica

Gli elementi forniti dal programma hanno consentito l'avvio dello studio idrologico volto alla determinazione delle portate al colmo di piena associate a tempi di ritorno di 200 anni.

A parità d'intensità e di altre condizioni è la precipitazione della durata uguale al tempo di corrivazione a determinare la massima portata in un bacino; se viene superato il tempo di corrivazione, la pioggia continua a cadere, con la stessa intensità, la portata si mantiene costante sul valore massimo, per poi cominciare a decrescere non appena la pioggia cessa, o comunque, si riduce d'intensità.

Se per contro la durata della precipitazione è inferiore al tempo di corrivazione, l'acqua proveniente dalle zone più lontane del bacino raggiunge la sezione terminale quando già ha avuto inizio la fase decrescente, giacché le aree più vicine hanno già cessato di dare il loro contributo.

È stata effettuata la verifica idraulica per garantire che il compluvio sia di dimensioni adeguate a garantire il transito della portata di piena con tempo di ritorno pari a 200 anni e che non ci sia quindi variazione della pericolosità idraulica.

Per il calcolo delle portate di piena, rispetto alle quali verificare le sezioni del canale in prossimità delle opere di progetto, possono essere adottate diverse metodologie di calcolo tra cui è stata scelta la procedura del Curve Number del Soil Conservation Service. Questa metodologia di calcolo è tra le più utilizzate per i bacini idrografici della Puglia.

La grandezza idrologica di interesse da definire in questo caso è il massimo valore della portata in corrispondenza delle sezioni di chiusura del bacino idrografico.

Per il calcolo delle portate di piena è stato condotto uno studio conforme a quanto prescritto dalle Norme tecniche di attuazione del PAI ed in particolare a quanto previsto dal progetto Valutazione delle Piene (VaPi) del Gruppo Nazionale di Difesa dalle Catastrofi Idrogeologiche (GNDCI). In particolare, le portate sono state stimate sulla base delle curve di possibilità pluviometrica calcolate con il metodo VAPI-Puglia del G.N.D.C.I..

Data l'estensione limitata dei bacini in esame, l'utilizzo del metodo Va.Pi per la determinazione dell'onda di piena, comporta un sovradimensionamento delle portate, che va comunque a vantaggio di sicurezza nella progettazione e nella verifica delle opere.

La metodologia adottata nel progetto Va.pi. fa riferimento ad un approccio probabilistico a doppia componente (TCEV) che interpreta gli eventi massimi annuali come il risultato di una miscela di due popolazioni distinte: la prima produce gli eventi massimi ordinari, più frequenti ma meno intensi; la seconda produce gli eventi massimi straordinari, meno frequenti ma spesso catastrofici.

I diversi parametri del modello probabilistico sono valutati a scale regionali differenti, in funzione dell'ordine statistico del parametro stesso; in pratica l'analisi regionale degli estremi idrologici massimi (massimi annuali delle precipitazioni e massimi annuali delle portate fluviali) è condotta suddividendo l'area di studio in zone geografiche che possono considerarsi omogenee nei confronti dei parametri statistici della distribuzione di probabilità che si è deciso di adottare, e che sono via via più ampie man mano che l'ordine dei parametri aumenta.

La regionalizzazione che ne consegue è di tipo gerarchico, basata su livelli successivi di indagine, in modo tale da ottimizzare l'informazione ricavabile dai dati e dal numero disponibili di stazioni della zona studiata.

I° Livello: Regione Puglia

II° Livello: Puglia settentrionale Puglia centro – meridionale

III° Livello:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 12 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Zona 1 Gargano

Zona 2 Tavoliere

Zona 3 Murge

Zona 4 Subappennino

Zona 5 Nord Barese – Murgia centrale

Zona 6 Penisola salentina

In definitiva il territorio pugliese è stato suddiviso in 6 aree pluviometriche omogenee (fig.11), per ognuna delle quali è possibile calcolare la Curva di Possibilità Pluviometrica ottenendo così anche in siti sprovvisti di stazioni di misura o con serie storica di lunghezza ridotta i valori medi dei massimi annuali delle precipitazioni di diversa durata t.

Per stimare le portate di piena con tempo di ritorno di 200 anni, è necessario valutare gli afflussi meteorici che le generano, desumibili dalla “Curva di possibilità pluviometrica”; tale curva può essere ricavata dai risultati della regionalizzazione eseguita dal CNR-GNDCI, che suddivide il territorio di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia in sei aree omogenee pluviometriche, per ognuna delle quali è possibile calcolarla sulla base delle seguenti equazioni:

$$\text{Zona 1: } X(t, z) = 28.66 t^{(0.000503z+0.720 / 3.178)}$$

$$\text{Zona 2: } X(t, z) = 22.23 t^{0.247}$$

$$\text{Zona 3: } X(t, z) = 25.325 t^{(0.696+0.000531z) / 3.178}$$

$$\text{Zona 4: } X(t, z) = 24.70 t^{0.256}$$

$$\text{Zona 5: } X(t, z) = 28.2 t^{(0.628+0.0002z) / 3.178}$$

$$\text{Zona 6: } X(t, z) = 33.7 t^{(0.488+0.0022z) / 3.178}$$

dove t = durata della precipitazione e z = altezza media del bacino considerato.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 13 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

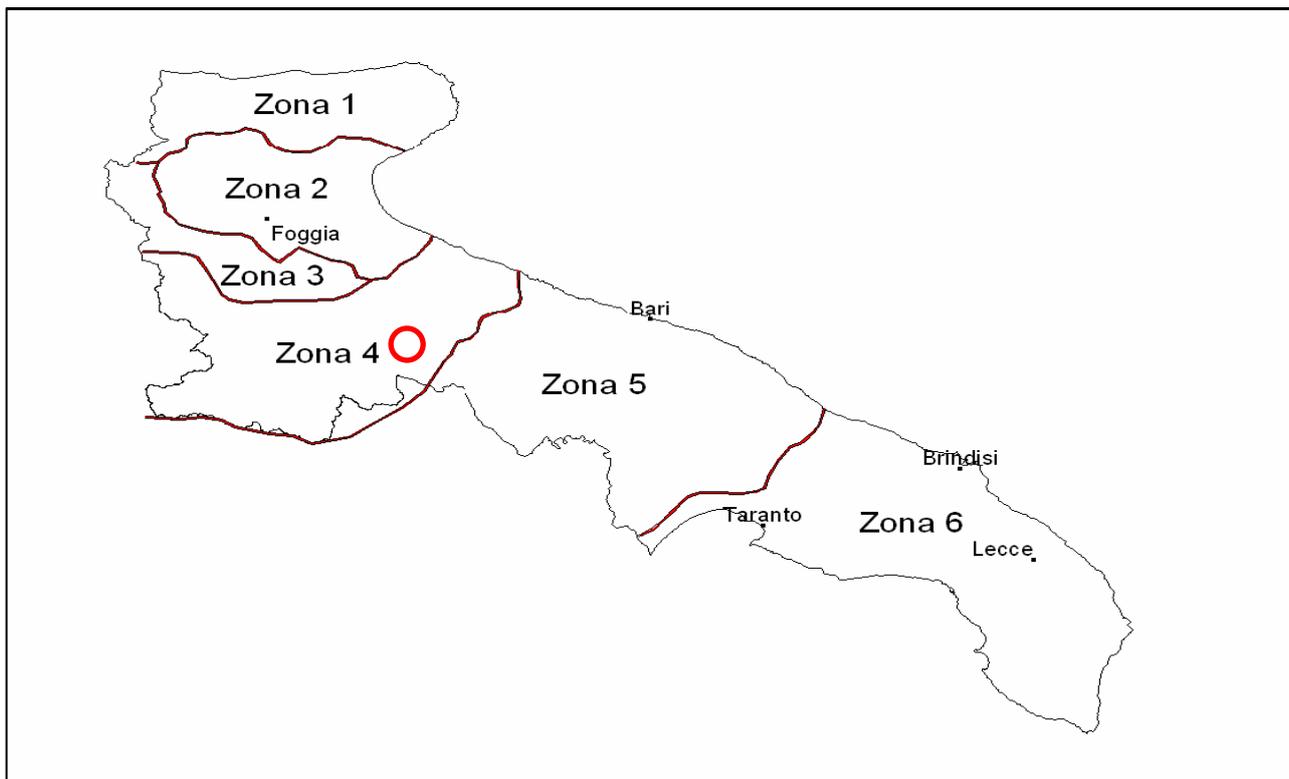


Figura 11 -Zone omogenee della Regione Puglia

Il bacino idrografico dell'area di studio ricade interamente nella zona omogenea 4

Andando quindi a considerare la formulazione prevista per tale zona:

$$X(t, z) = 24.70 t^{0,256}$$

Si è determinato il fattore di crescita delle portate Kt funzione del tempo di ritorno che ci consente di differenziare la portata secondo i tempi di ritorno prescelti:

$$KT = 0,5648 + 0,415 \ln T$$

$$Kt(30) = 1,98$$

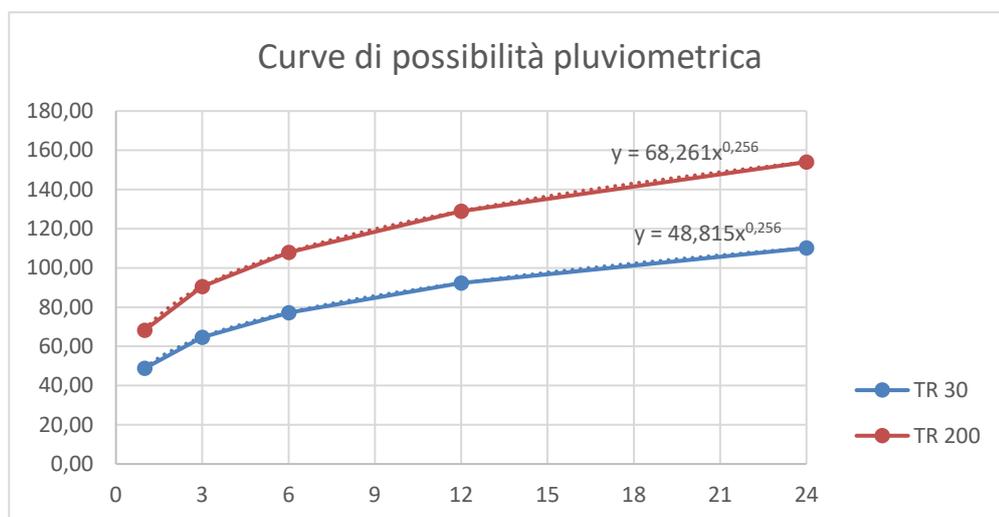
$$Kt(200) = 2,76$$

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Si sono determinate le altezze di pioggia relative ai tempi di ritorno:

Tempo (ore)	TR 30 h (mm)	TR 200 h (mm)
1	48,81	68,26
3	64,67	90,43
6	77,22	107,99
12	92,22	128,96
24	110,12	153,99

Da cui derivano le curve di possibilità pluviometriche relative a 30 e 200 anni:



3.4 Metodo del Curve Number

Il calcolo è stato eseguito con il metodo del Curve Number, proposto dal Soil Conservation Service del Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti. La formulazione usata permette di ricavare la pioggia netta depurata in base all'espressione:

$$h_{netta} = \frac{(h_{lorda} - I)^2}{(h_{lorda} + S - I)}$$

dove h_{lorda} è la pioggia stimata per assegnata distribuzione di probabilità, S (in mm) rappresenta l'assorbimento del bacino, espresso dalla relazione:

$$S = 254 \cdot \left(\frac{100}{CN} - 1 \right)$$

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 15 di 32
---	-----------------------------	---------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

ed I è l'assorbimento iniziale, legato empiricamente al parametro S dalla relazione $I_a = 0,2 \cdot S$.

In particolare, il metodo del CN sintetizza le caratteristiche idrologiche di un bacino attraverso un unico parametro CN che definisce la relazione precipitazione–volume di deflusso in bacini idrografici di cui è nota, oltre che la morfologia, la copertura vegetale e il tipo idrologico di suolo presenti nelle carte tematiche.

Il parametro CN, ricavato dall'analisi qualitativa delle carte tematiche, rappresenta la capacità di una porzione di terreno del bacino imbrifero di produrre deflusso ed è stato calcolato sulla base delle caratteristiche geopedologiche e vegetazionali del bacino stesso.

Il valore del CN si ottiene per incrocio delle caratteristiche del suolo (quattro tipi A, B, C, D) a permeabilità decrescente e delle caratteristiche di uso prevalente.

- Gruppo A: suoli aventi scarsa potenzialità di deflusso e capacità di infiltrazione, in condizioni di saturazione, molto levata; comprende sabbie profonde, con bassa percentuale di limi e argille molto permeabili.
- Gruppo B: suoli aventi moderata potenzialità di deflusso e capacità di infiltrazione, anche in condizioni di saturazione, elevata; comprende la maggior parte dei suoli sabbiosi meno profondi rispetto al gruppo A;
- Gruppo C: suoli aventi potenzialità di deflusso moderatamente alta e scarsa capacità di infiltrazione e saturazione; comprende suoli contenenti considerevoli quantità di argille e colloidali.
- Gruppo D: Suoli aventi potenzialità di deflusso molto elevate e scarsissima capacità di infiltrazione a saturazione; comprende argille ad elevata capacità di rigonfiamento, ma anche suoli sottili con orizzonti pressoché impermeabili in vicinanza della superficie.

I valori del CN normalmente utilizzati per i tipi di suolo A, B, C e D e per una condizione standard di umidità del terreno agli inizi dell'evento di pioggia ("AMC", Antecedent Moisture Condition, di classe II) sono riportati nella seguente tabella.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 16 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Tipo di suolo	Descrizione
A deflusso superficiale potenziale basso	<p>I suoli di questo gruppo, quando sono completamente saturi, hanno deflusso superficiale potenziale (runoff) basso, ed è alta la permeabilità. Sono caratterizzati da avere meno del 10% di argilla e oltre il 90% di sabbia e/o ghiaia e la tessitura è sabbiosa o ghiaiosa. La conducibilità idraulica (Ksat) è maggiore di 14,4 cm/h per tutta la profondità, la profondità dell'orizzonte impermeabile è maggiore di 50 cm, e la profondità della falda superficiale è superiore a 60 cm.</p> <p>Appartengono a questo gruppo anche le rocce con alta permeabilità per fratturazione e/o carsismo</p>
B deflusso superficiale potenziale moderatamente basso	<p>I suoli di questo gruppo, quando sono completamente saturi, hanno deflusso superficiale potenziale (runoff) moderatamente basso, e l'acqua attraversa il suolo senza impedimenti. Sono caratterizzati da avere tra il 10% e il 20% di argilla e tra il 50 e il 90% di sabbia e la tessitura è sabbioso-franca, franco-sabbiosa. La conducibilità idraulica (Ksat) varia tra 3,6 e 14,4 cm/h per tutta la profondità, la profondità dell'orizzonte impermeabile è maggiore di 50 cm, e la profondità della falda superficiale è superiore a 60 cm.</p> <p>Appartengono a questo gruppo anche le rocce con permeabilità, medio-alta e media, per fratturazione e/o carsismo</p>
C deflusso superficiale potenziale moderatamente alto	<p>I suoli di questo gruppo, quando sono completamente saturi, hanno deflusso superficiale potenziale (runoff) moderatamente alto, e l'acqua attraversa il suolo con qualche limitazione. Sono caratterizzati da avere tra il 20% e il 40% di argilla e meno del 50% di sabbia e la tessitura è prevalentemente franca, franco-limosa, franco-argilloso-sabbioso, franco-argillosa, e franco-argilloso-limosa.</p> <p>La conducibilità idraulica (Ksat) varia tra 0,36 e 3,6 cm/h per tutta la profondità, la profondità dell'orizzonte impermeabile è maggiore di 50 cm, e la profondità della falda superficiale è superiore a 60 cm</p> <p>Appartengono a questo gruppo anche le rocce con bassa e medio-bassa permeabilità per fratturazione e/o carsismo</p>
D deflusso superficiale potenziale alto	<p>I suoli di questo gruppo, quando sono completamente saturi, hanno deflusso superficiale potenziale (runoff) alto, e l'acqua attraversa il suolo con forti limitazioni. Sono caratterizzati da avere oltre il 40% di argilla e meno del 50% di sabbia e la tessitura è argillosa, talvolta anche espandibili.</p> <p>La conducibilità idraulica (Ksat) è $\leq 0,36$ cm/h per tutta la profondità, la profondità dell'orizzonte impermeabile è compresa tra 50 cm e 100 cm, e la profondità della falda superficiale è entro i 60 cm</p> <p>Appartengono a questo gruppo anche le rocce con permeabilità molto bassa, le rocce impermeabili e le aree non rilevate o non classificate.</p>

Tabella 1 - Classificazione delle diverse classi in funzione della Litologia e Permeabilità

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 17 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Codice Uso del Suolo (UDS)	UDS	A	B	C	D
AREE PORTUALI	123	98	98	98	98
AREE AEROPORTUALI ED ELIPORTI	124	92	93	94	95
AREE ESTRATTIVE	131	89	92	94	95
DISCARICHE E DEPOSITI DI ROTTAMI	132	90	92	94	95
CANTIERI	133	90	92	94	95
AREE VERDI URBANE	141	65	74	81	84
CIMITERI	143	57	77	85	89
VIGNETI	221	72	81	88	91
FRUTTETI E FRUTTI MINORI	222	67	78	85	89
OLIVETI	223	72	81	88	91
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI	224	67	78	85	89
PRATI STABILI	231	67	71	81	89
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE A COLTURE PERMANENTI	241	59	74	82	86
SISTEMI COLTURALI E PARTICELLARI COMPLESSI	242	63	73	82	88
AREE PREVALENTEMENTE OCCUPATE DA COLTURA AGRARIE CON PRESENZA DI SPAZI NATURALI IMPORTANTI	243	62	71	78	81
AREE AGROFORESTALI	244	45	66	77	83
BOSCHI MISTI DI CONIFERE E LATIFOGIE	313	39	51	63	70
AREE A PASCOLO NATURALE	321	67	71	81	89
SPIAGGE DUNE E SABBIE	331	56	73	82	86
PARETI ROCCIOSE E FALESIE	332	98	98	98	98
AREE CON VEGETAZIONE RADA	333	70	75	84	90
PALUDI INTERNE	411	100	100	100	100
PALUDI SALMASTRE	421	100	100	100	100
SALINE	422	100	100	100	100
ZONE INTERTIDALI	423	98	98	98	98
LAGUNE, LAGHI E STAGNE COSTIERI	521	100	100	100	100
MARI	523	100	100	100	100
TESSUTO RESIDENZIALE COMPATTO E DENSO	1111	89	92	94	96
TESSUTO RESIDENZIALE RADO	1112	78	80	85	87
TESSUTO RESIDENZIALE RADO E NUCLEIFORME A CARATTERE RESIDENZIALE E SUBURBANO	1121	74	75	78	80
TESSUTO AGRO-RESIDENZIALE SPARSO E FABBRICATI RURALI A CARATTERE TIPICAMENTE AGRICOLO O RURALE	1122	65	67	70	72
INSEDIAMENTI INDUSTRIALI/ARTIG. E COMM. E SPAZI ANNESSI	1211	89	92	94	95
INSEDIAMENTO DI GRANDI IMPIANTI DI SERVIZI	1212	89	92	94	95
RETI STRADALI E SPAZI ACCESSORI (SVINCOLI, STAZIONI DI SERVIZIO, AREE DI PARCHEGGIO ECC.)	1221	98	98	98	98
RETI FERROVIARIE COMPRESSE LE SUPERFICI ANNESSE (STAZIONI, SMISTAMENTI, DEPOSITI ECC.)	1222	96	96	96	96
GRANDI IMPIANTI DI CONCENTRAMENTO E SMISTAMENTO MERCI (INTERPORTI E SIMILI)	1223	92	93	94	95
IMPIANTI A SERVIZIO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE (TELECOMUNICAZIONI/ENERGIA/IDRICHE)	1224	92	93	94	95

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 18 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Codice Uso del Suolo (UDS)	UDS	A	B	C	D
DISCARICHE	1321	90	92	94	95
DEPOSITI DI ROTTAMI A CIELO APERTO, CIMITERI DI AUTOVEICOLI	1322	90	92	94	95
AREE RICREATIVE E SPORTIVE	1421	70	78	83	88
AREE ARCHEOLOGICHE	1422	49	69	79	84
SEMINATIVI IN AREE NON IRRIGUE	2111	58	72	81	85
PRATI ARTIFICIALI. COLTURE FORAGGERE OVE SI PUÒ RICONOSCERE UNA SORTA DI AVVICENDAMENTO CON I SEMINATIVI E UNA CERTA PRODUTTIVITÀ, SONO SEMPRE POTENZIALMENTE RICONVERTITI A SEMINATIVO, POSSONO ESSERE RICONOSCIBILI MURETTI O MANUFATTI	2112	67	71	81	89
SEMINATIVI SEMPLICI E COLTURE ORTICOLE A PIENO CAMPO	2121	66	77	85	89
RISAIE	2122	98	98	98	98
VIVAI	2123	66	77	85	89
COLTURA IN SERRA	2124	98	98	98	98
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE ALL'OLIVO	2411	59	74	82	86
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AL VIGNETO	2412	59	74	82	86
COLTURE TEMPORANEE ASSOCIATE AD ALTRE COLTURE PERMANENTI (PASCOLI E SEMINATIVI ARBORATI CON COPERTURA DELLA SUGHERA DAL 5 AL 25%)	2413	59	74	82	86
BOSCO DI LATIFOGLIE	3111	39	51	63	70
ARBORICOLTURA CON ESSENZE FORESTALI (LATIFOGLIE)	3112	39	51	63	70
BOSCHI DI CONIFERE	3121	39	51	63	70
CONIFERE A RAPIDO ACCRESCIMENTO	3122	39	51	63	70
FORMAZIONI VEGETALI BASSE E CHIUSE, STABILI, COMPOSTE PRINCIPALMENTE DI CESPUGLI, ARBUSTI E PIANTE ERBACEE (ERICHE, ROVI, GINESTRE, GINEPRI NANI ECC.)	3221	51	58	73	80
FORMAZIONI DI RIPANON ARBOREE	3222	51	58	73	80
MACCHIA MEDITERRANEA	3231	51	58	73	80
GARIGA	3232	51	58	73	80
AREE A RICOLONIZZAZIONE NATURALE	3241	45	55	68	75
AREE A RICOLONIZZAZIONE ARTIFICIALE	3242	45	55	68	75
SPIAGGE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3311	56	73	82	86
AREE DUNALI NON COPERTE DA VEGETAZIONE DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3312	56	73	82	86
AREE DUNALI CON COPERTURA VEGETALE CON AMPIEZZA SUPERIORE A 25 M	3313	56	73	82	86
LETTI ASCIUTTI DI TORRENTI DI AMPIEZZA SUPERIORE A 25M	3315	56	73	82	86
FIUMI, TORRENTI E FOSSI	5111	100	100	100	100
CANALI E IDROVIE	5112	100	100	100	100
BACINI NATURALI	5121	100	100	100	100
BACINI ARTIFICIALI	5122	100	100	100	100
LAGUNE, LAGHI E STAGNE COSTIERI A PRODUZIONE ITTICA NATURALE	5211	100	100	100	100

Tabella 2 - Classifica le diverse classi in funzione dell'Uso del Suolo

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Dalla combinazione della attribuzione della classe di tipo di suolo e dell'uso del suolo, tramite le Tabelle 2-3 sopra riportata è stato possibile ricavare il valore del CN-II medio dell'intera lottizzazione in oggetto allo stato attuale:

CN II = 70

Nella presente trattazione si sono ipotizzate, a seconda delle caratteristiche dei bacini oggetto di studio, condizioni AMC tipo III (Antecedent Moisture Conditions) che prevede l'assunzione di un unico valore CN III, determinato a partire dal valore di CN II attraverso la seguente formulazione:

$$CN\ III = \frac{23 \cdot CNII}{10 + 0,13 \cdot CNII} = 84$$

3.5 Determinazione Portate al colmo di Piena

Con riferimento al calcolo della portata al colmo Q_p (m^3/s) il metodo SCS-CN considera 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:

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

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

Poiché è stato stabilito sperimentalmente che nella fase crescente dell'idrogramma defluisce un volume idrico che è pari al 37.5% del volume totale V di deflusso, ne consegue che la durata della fase crescente è pari a 0,375 volte la durata dell'evento di piena t_b e pertanto:

$$t_b = 2,67 t_a$$

Utilizzando le formule di cui sopra, esprimendo il volume di deflusso V in mm , il tempo t_a in ore, l'area A del bacino in Km^2 si ottiene:

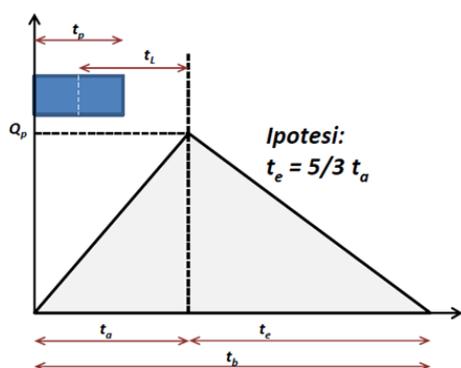
$$Q_p = 0,208 \frac{VA}{t_a}$$

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, calcolato con la formula di Mokus:

$$T_L = 0,342 \frac{L^{0.8}}{S^{0.5}} \left(\frac{1000}{CN} - 9 \right)^{0.7}$$

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 20 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---



Per la determinazione della durata di pioggia si è determinato:

$$t_a = 0,5T_c + T_L$$

$$t_e = 5/3 t_a$$

con T_c = tempo di corrvazione ottenuto dividendo per 0,6 il tempo di ritardo di Mockus.

Si sono infine determinate le portate al colmo per i tempi di ritorno di 30 e 200 anni.

Procedendo allo stesso modo si sono ottenuti i risultati che possono essere così sintetizzati:

Bacino 1		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		33,45505588
200		56,47155544
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		47,67283862
200		80,47092669
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	4,23	(tempo di accumulo)
te (ore)	7,07	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	11,30	(durata totale)

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Bacino 2		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		20,92452772
200		37,18636358
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		7,82
200		13,91
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	1,49	(tempo di accumulo)
te (ore)	2,47	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	3,96	(durata totale)

Per la determinazione delle aree allagabili si sono studiate oltre al bacino 1 e 2 comprendenti tutta l'area d'intervento anche i singoli reticoli relativi vicini all'area d'impianto, si sono così determinate le portate al colmo relative alle sezioni di chiusura a valle dell'area impianto:

SOTTOBACINO 1		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		20,50253737
200		36,52414553
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		3,18
200		5,66
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,58	(tempo di accumulo)
te (ore)	0,98	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,56	(durata totale)

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

SOTTOBACINO 2		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		36,31109689
200		44,64378046
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		3,53
200		6,29
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,58	(tempo di accumulo)
te (ore)	0,97	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,55	(durata totale)

SOTTOBACINO 3		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		23,30010281
200		40,89563367
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		2,22
200		3,89
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,69	(tempo di accumulo)
te (ore)	1,16	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,85	(durata totale)

SOTTOBACINO 4		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		22,63628333
200		39,86217876
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		1,54
200		2,71
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,66	(tempo di accumulo)
te (ore)	1,12	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,78	(durata totale)

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 23 di 32
---	-----------------------------	----------------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

SOTTOBACINO 5		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		26,06540454
200		45,17783696
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		0,90
200		1,56
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,81	(tempo di accumulo)
te (ore)	1,37	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	2,18	(durata totale)

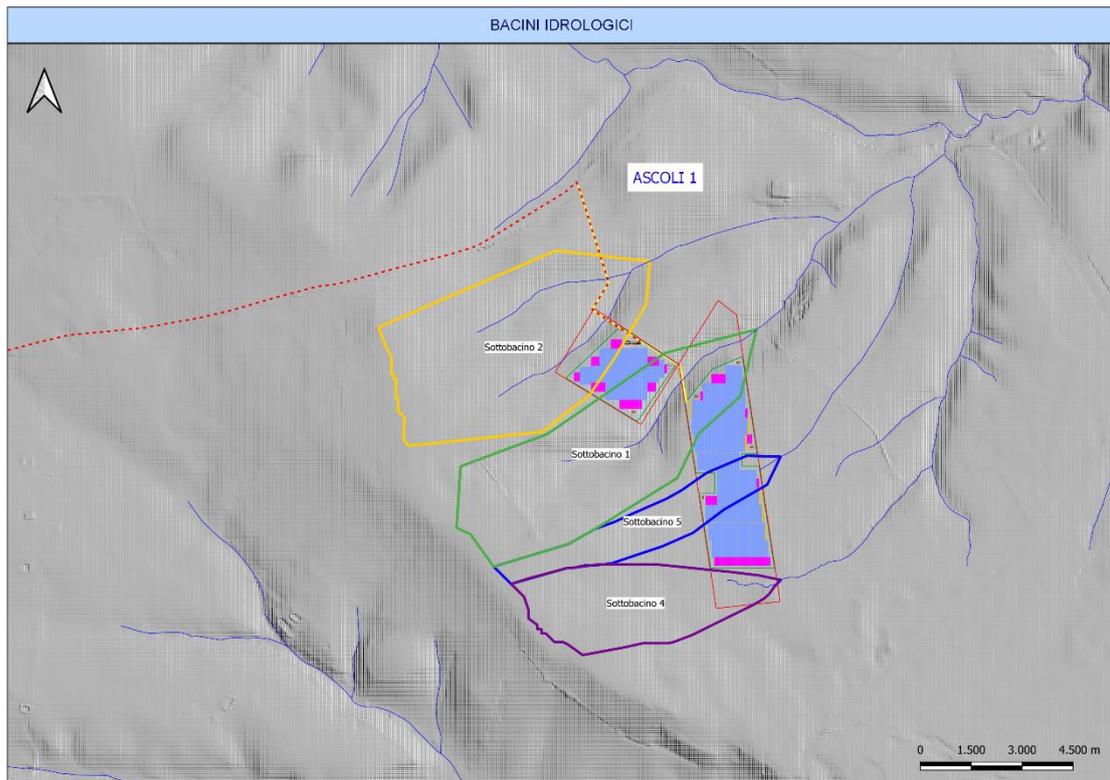


Figura 12 - Sottobacini relativi ai reticoli adiacenti l'area d'impianto 1/2

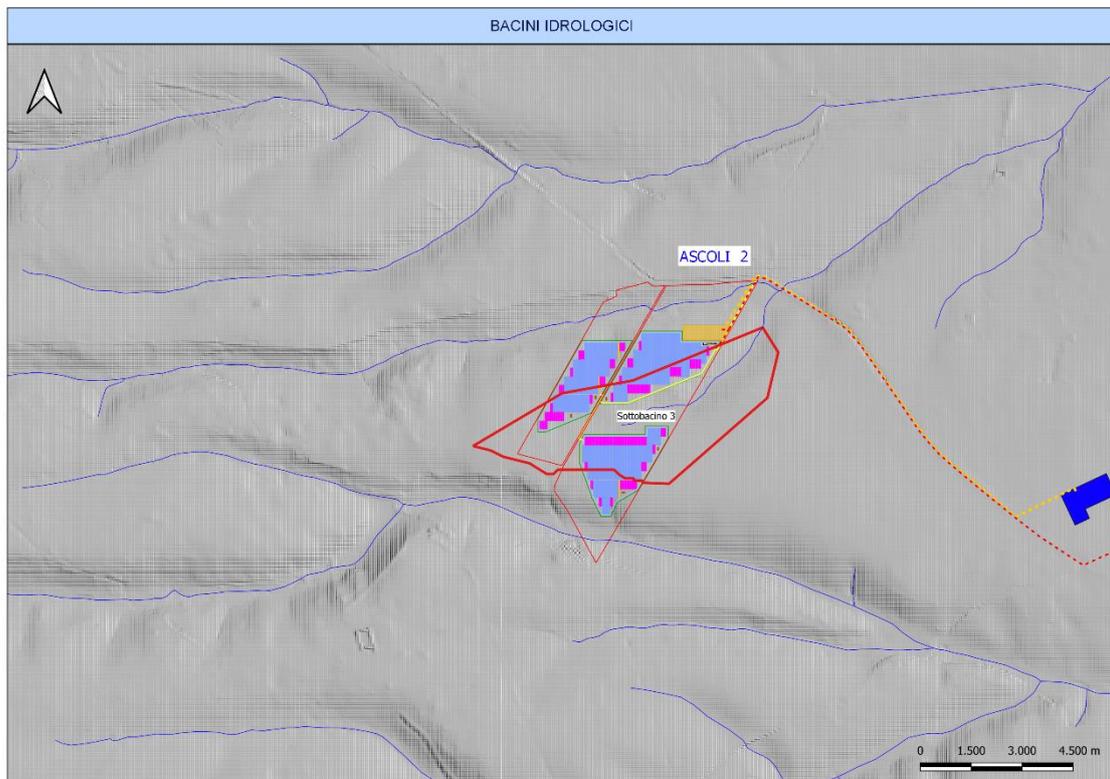


Figura 13 - Sottobacini relativi ai reticoli adiacenti l'area d'impianto 2/2

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

Infine, si sono valutate le portate al colmo di piena relative alle sezioni di chiusura in corrispondenza degli attraversamenti stradali per la verifica delle sezioni:

BACINO AT1		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		19,95152838
200		35,65784264
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		3,63
200		6,50
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,56	(tempo di accumulo)
te (ore)	0,94	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,50	(durata totale)

BACINO AT2		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		20,97345875
200		37,26308172
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		1,18
200		2,09
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,61	(tempo di accumulo)
te (ore)	1,00	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,61	(durata totale)

BACINO AT3		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		19,28890872
200		34,61354162
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		1,60
200		2,88
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,54	(tempo di accumulo)
te (ore)	0,90	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,44	(durata totale)

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 26 di 32
---	-----------------------------	---------------

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

BACINO AT4		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		21,70763145
200		38,4125267
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		6,09
200		10,77
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	1,60	(tempo di accumulo)
te (ore)	2,69	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	4,29	(durata totale)

BACINO AT5		
Tempo di ritorno (anni)		Pnetta (mm)
30		15,04161129
200		27,84458317
PORTATA IDROLOGICA AL COLMO DI PIENA SCS CN		
Tempo di ritorno (anni)		Qp (mc/s)
30		0,49
200		0,91
IDROGRAMMA DI PIENA SCS CN		
ta (ore)	0,40	(tempo di accumulo)
te (ore)	0,66	(tempo di esaurimento)
tb (ore)	1,06	(durata totale)

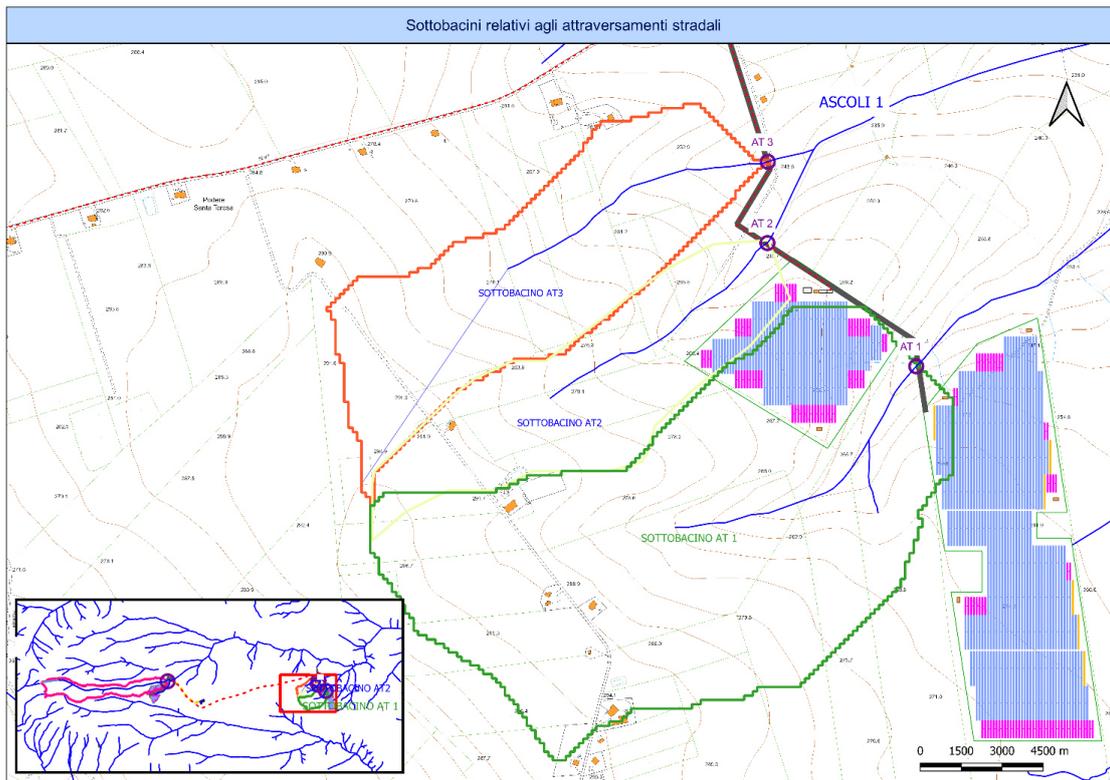


Figura 14 - Sottobacini relativi alle sezioni di chiusura degli attraversamenti AT1-AT2-AT3

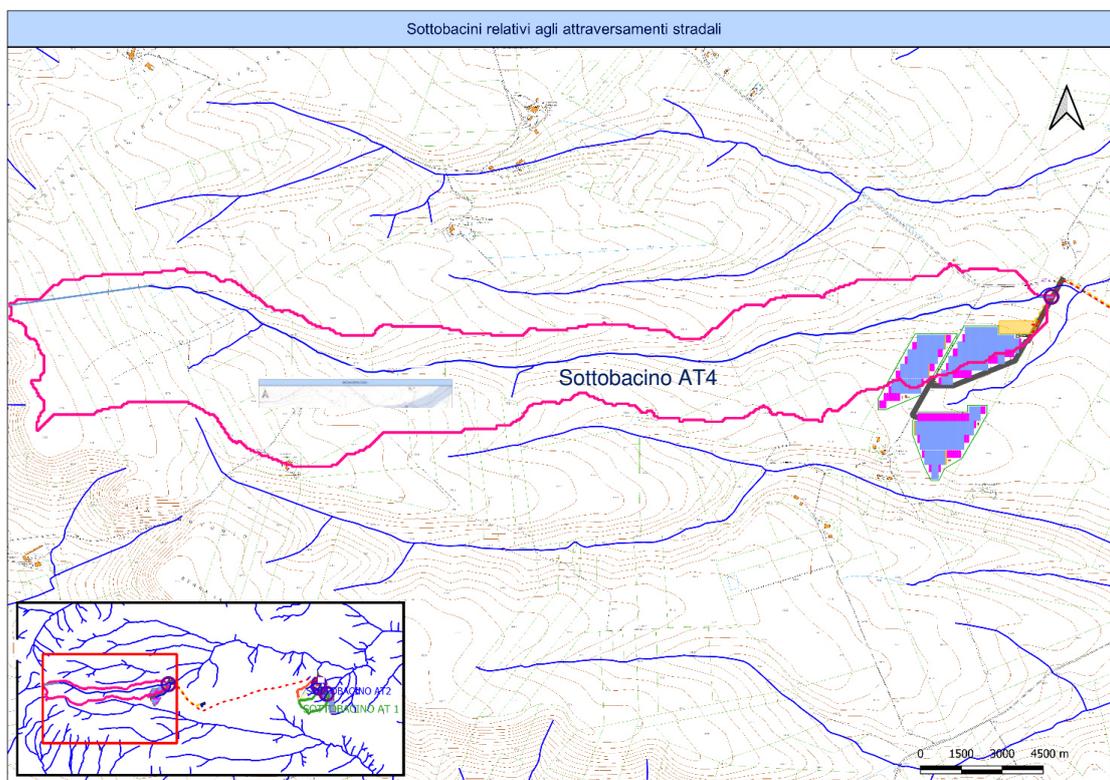


Figura 15 - Sottobacino relativo alla sezione di chiusura dell' attraversamento AT4

Committente LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 2 S.R.L.	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ FLAMIA	Nome del file: ASC-CIV-REL-005_01
--	--	---

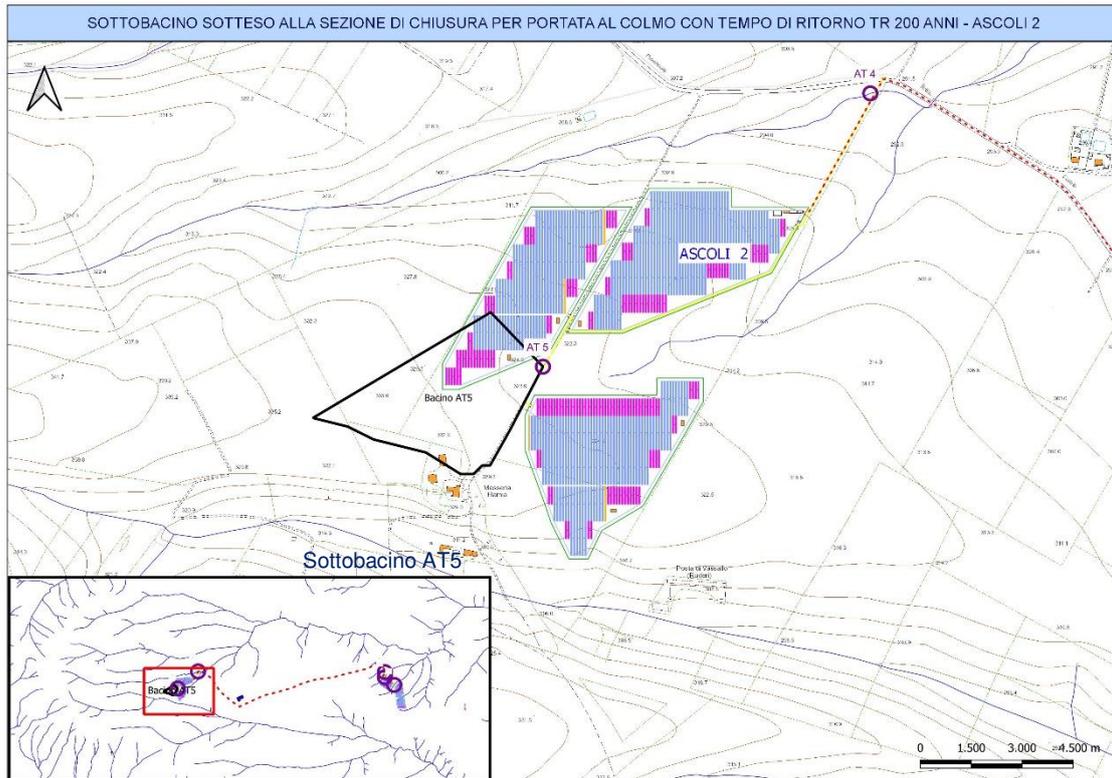


Figura 16 - Sottobacino relativo alla sezione di chiusura dell'attraversamento AT5

Si è successivamente proceduto alla ricostruzione dell'idrogramma di piena calcolato per il bacino idrografico oggetto di studio e alla determinazione della portata al colmo con idrogramma sintetico di tipo triangolare che è apparso idoneo allo scopo del presente studio.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE IDROLOGICA	Pag. 29 di 32
---	-----------------------------	----------------------

