

SOGGETTO PROPONENTE:



SMARTENERGY

SMARTENERGYIT2111 S.R.L.
P.zza Cavour n.1. 20121 Milano (MI)

COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA)

Località MASSERIA PELLICCIARI

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO
E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 35,09 MW
DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Pellicciari**

PROGETTO DEFINITIVO

PROCEDURA DI AUTORIZZAZIONE UNICA REGIONALE di cui all'art.12 del D.lgs 387/2003 - Linee Guida Decr. MISE 10/09/2010
PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE PRESSO IL MiTE ai sensi dell'art. 31, c.6 del DL 77/21
PROGETTAZIONE AGRIVOLTAICA ai sensi dell'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1
e delle LINEE GUIDA IMPIANTI AGRIVOLTAICI pubblicate dal MiTE il 06/06/2022

Serie relazione idrologica e relazione idraulica

codice interno

rev

IDR 001

Relazione di studio idrologico e idraulico

denominazione elaborato

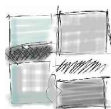
2L7CDF0_RelazioneIdrologica.pdf

2L7CDF0_RelazioneIdraulica.pdf

PROGETTAZIONE DELLE OPERE:

firma / timbro progettista

Coordinamento Generale e delle Prestazioni Specialistiche:



Arch. Andrea Giuffrida
Via Cannolaro, 33 - 89047 Roccella Ionica (RC)
Via Gandino, 21 - 00167 Roma (RM)

Geologia e Studi Idrologici

Studio Geologico Tecnico
dott. Rocco Marco Carlucci
via P. D'Ercole, 5 - 70038 Terizzi (BA)

firma / timbro committente

02						COD. DOCUMENTO C477_IDR_001 FOGLIO DI
01						
00	07/2022	prima emissione	AB	AG	AG	
REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO	

SOMMARIO

1.	Premessa.....	3
1.1	Inquadramento normativo.....	3
2.	INQUADRAMENTO dello studio.....	6
2.1	descrizione sintetica del progetto.....	6
1.2	area ogetto di indagine	8
1.3	<i>piano stralcio per l'assetto idrogeologico</i>	11
3	analisi idrologica	14
3.1	definizione del reticolo di studio.....	15
3.2	caratteri geologici dei bacini	16
3.3	caratteri morfologici ndei bacini	18
3.4	tempi di corrivazione	24
3.5	determinazione c.c.p.....	25
3.6	calcolo portata di massima	27
3.6.1	metodo vapi puglia	27
3.6.2	calcolo portata con analisi statistica delle precipitazioni registrate.....	29
3.6.2.1	il modello probabilistico di gev o distribuzione generalizzata del valore estremo	37
3.6.2.2	geostatistica ed interpolazione spaziale	39
3.6.2.3	stima dei parametri del modello	40
4	analisi idraulica – stato di fatto.....	45
4.1	teoria del modello idraulico	45
4.2	applicazione del modello idraulico	47
4.2.1	geometria del modello	47
4.3	risultati	48
5	schede di rilevamento ponti tombini.....	53
6	conclusioni	63

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 2

1. PREMESSA

Con la presente relazione idrologica si intende studiare il deflusso delle acque meteoriche, superficiali di reticoli in linea con le NTA del PAI dell'Autorità di Bacino della Regione Basilicata che interferiscono con un impianto fotovoltaico.

L'impianto agrivoltaico della potenza massima di immissione in rete pari a circa 35,0 MWp, con pannelli posizionati su strutture infisse a terra è localizzato in Località "Fermata Pellicciari" nel Comune di Gravina in Puglia (BA) in un sito a destinazione agricola. Il parco fotovoltaico nel suo complesso sarà formato da 5 sottocampi distinti denominati sottocampo A-B-C-D-E. La potenza nominale massima dell'impianto nel suo complesso sarà di 35.092,08 kWp.

Lo studio redatto in conformità a quanto previsto dall'art. 4 quater comma 2 delle NTA AdB Basilicata è stato condotto considerando la portata massima di piena con tr 200 anni al fine di delimitare le eventuali aree a media pericolosità idraulica da escludere da qualsiasi installazione e/o costruzione.

1.1 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha introdotto la definizione di bacino idrografico inteso come "il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti; nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente".

Con D.lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di Bacino di cui alla ex L.183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di Bacino Distrettuali. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quello dell'Appennino Meridionale, comprendente i bacini idrografici nazionali Liri-Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortore e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise.

Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n. 294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 3

dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n. 135 del 13/06/2018) - emanato ai sensi dell'art. 63, c. 4 del decreto legislativo n. 152/2006 - è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino Nazionali, Regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela qualitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale (in riferimento agli articoli 53, 54 e 65 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e s.m.i.).

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta dalle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

Per tanto, individuato il bacino di riferimento, si applicano le NTA delle Autorità di Bacino Regionali di riferimento. Nel caso specifico il territorio oggetto in agro di Gravina in Puglia (BA) ricade nel bacino del Fiume Bradano e quindi le NTA di riferimento sono quelle ex Autorità di Bacino della Basilicata (aggiornamento 2015).

Le aree di progetto non sono interessate da perimetrazioni PAI ma presentano reticoli fluviali minori.

I questi casi si applica l'art. 4 quater delle NTA (Progetti di opere e/o interventi che interessano aree non ancora oggetto di studio da parte dell'AdB)

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 4

ART. 4 quater

Progetti di opere e/o interventi che interessano aree non ancora oggetto di studio da parte dell'AdB

1. I progetti di opere e/o interventi che interessano versanti potenzialmente instabili non ancora oggetto di studio da parte dell'AdB, dovranno comprendere, obbligatoriamente, adeguati studi geomorfologici ed idrogeologici.
2. I progetti di opere e/o interventi che interessano corsi d'acqua e/o aree limitrofe, non ancora oggetto di studio da parte dell'AdB, dovranno comprendere, obbligatoriamente, uno studio idrologico e idraulico che consideri una portata di piena avente periodo di ritorno pari a 200 anni. Il livello di approfondimento e dettaglio degli studi dovrà essere adeguato alle condizioni di pericolosità e di rischio idraulico esistenti sull'area ed alla tipologia ed importanza delle opere da realizzare.
3. I progetti delle opere e degli interventi dovranno essere corredati da una dichiarazione, sottoscritta dal tecnico incaricato della redazione degli studi geomorfologici, idrogeologici, idrologici e idraulici, relativa all'esenzione delle opere progettate rispetto al rischio idrogeologico considerato.
4. Gli Uffici Tecnici dei Comuni interessati dalla realizzazione delle opere o degli interventi oltre all'ottemperanza degli obblighi di cui al precedente art.3, c.4, sono tenuti alla verifica della completezza della documentazione di cui ai commi 1 e 2 ed alla conservazione della stessa. I progettisti delle opere sono tenuti a depositare anche presso gli Uffici dell'AdB copia degli studi geomorfologici, idrogeologici, idrologici e idraulici.

Il comma 2 dell'articolo contempla e definisce il caso oggetto di questo studio.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 5

2. INQUADRAMENTO DELLO STUDIO

2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione di un parco agrivoltaico in una Zona Agricola posta a Sud Ovest del Comune di Gravina in Puglia in Provincia di Bari, in località "Pellicciari".

L'area dell'impianto suddivisa in 5 sottocampi separati tra loro si trova su un terreno moderatamente ondulato, attualmente coltivato a cereali, nel complesso le odulazioni presenti variano da una quota massima di circa 270,00 s.l.m.m. a una quota minima di circa 235,002 s.l.m.m.

Il proponente e i Progettisti hanno provveduto ad effettuare un accurato rilievo con tecnologia SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto), finalizzato anche a segnalare e a rintracciare eventuali sottoservizi presenti ed interferenti con la realizzazione dell'impianto.

Le superfici occupate dall'impianto agrivoltaico, ricavate dai dati di rilievo e dalla Carta Tecnica Regionale sono riportate nella seguente tabella:

TABELLA SUPERFICI	
TIPO	SUPERFICIE [m ²]
AREE CONTRATTUALIZZATE DAL PROPONENTE	764.606,557
AREE RECINTATE	445.817,019
AREE DI RISULTA COLTIVATE	318.789,538
SUPERFICIE INSEGUITORI IN POSIZIONE ORIZZONTALE	170.433,776
SUPERFICI COLTIVATE TRA GLI INSEGUITORI	275.383,243

Come riportato in premessa si intende realizzare un impianto agrivoltaico della potenza nominale della potenza massima pari a circa 35.0 MWp, con pannelli montati su strutture a inseguimento monoassiale in acciaio infisse nel terreno.

Il generatore fotovoltaico dell'impianto agrivoltaico sarà composto da 57.528 moduli fotovoltaici, con potenza unitaria pari a 610 Wp, installati su inseguitori monoassiali i cui pali di sostegno verranno infissi direttamente nel terreno.

La potenza nominale in corrente continua complessivamente installata sarà pari a 35.092,08 kWp, suddivisa per i vari sottocampi.

I moduli fotovoltaici saranno raggruppati in stringhe da 20 moduli; gli inverter di stringa con potenza nominale di uscita pari a 250 kW saranno 120. Gli inverter, installati e dislocati in campo, mediante delle linee in Bassa Tensione (BT) a 800 Vac posate entro tubi corrugati interrati ovvero in apposite canaline ancorate ai supporti dei moduli, si attestano a un Quadro Generale BT di Campo (QG-BT-C) mediante il quale vengono

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 6

posti in parallelo per la successiva trasformazione dell'energia prodotta da BT a MT (Media Tensione) a mezzo di un trasformatore MT/bt con tensione primaria pari a 30.000 V e tensione secondaria pari a 800 V; i QG-BT-C e i trasformatori MT/BT sono installati all'interno di Cabine di Campo del tipo monoblocco in calcestruzzo armato vibrato.

All'interno delle Cabine di Campo sono installati anche i Quadri in MT necessari per la protezione dei trasformatori e per l'arrivo e la partenza delle linee interrate in MT che costituiscono le linee di alimentazione delle stesse nella modalità "in anello". Sarà presente infine una Cabina di Raccolta Generale a cui confluiscono le linee in MT in arrivo dalle Cabine di Campo; la Cabina MT di Raccolta consiste in un apposito locale all'interno dell'Edificio Comandi all'interno della Sotto Stazione Elettrica di Utenza (SSE) necessaria per l'elevazione dell'energia elettrica prodotta dal livello di Media Tensione a 30 kV al livello in Alta Tensione (AT) a 150 kV per la successiva consegna alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto è ad inseguimento di tipo mono-assiale. Gli inseguitori utilizzano una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione. Essi sono quindi in grado di orientarsi al sole durante l'arco della giornata, massimizzando così la radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli e una generazione di energia che arriva fino al +30% di un analogo impianto che vede i moduli installati su strutture fisse.

Nel caso in esame riferito da un impianto agrivoltaico, le strutture di supporto saranno realizzate con le idonee altezze e opportunamente distanziate da terra e tra di loro. La finalità è consentire l'agevole transito di macchine operatrici adatte alle colture da installare tra le file di inseguitori.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 7

1.2 AREA OGGETTO DI INDAGINE

L'area di intervento e la linea elettrica sono all'interno del comune di Gravina in Puglia (BA).

L'area di intervento intercetta reticoli della carta geomorfologica del PAI.

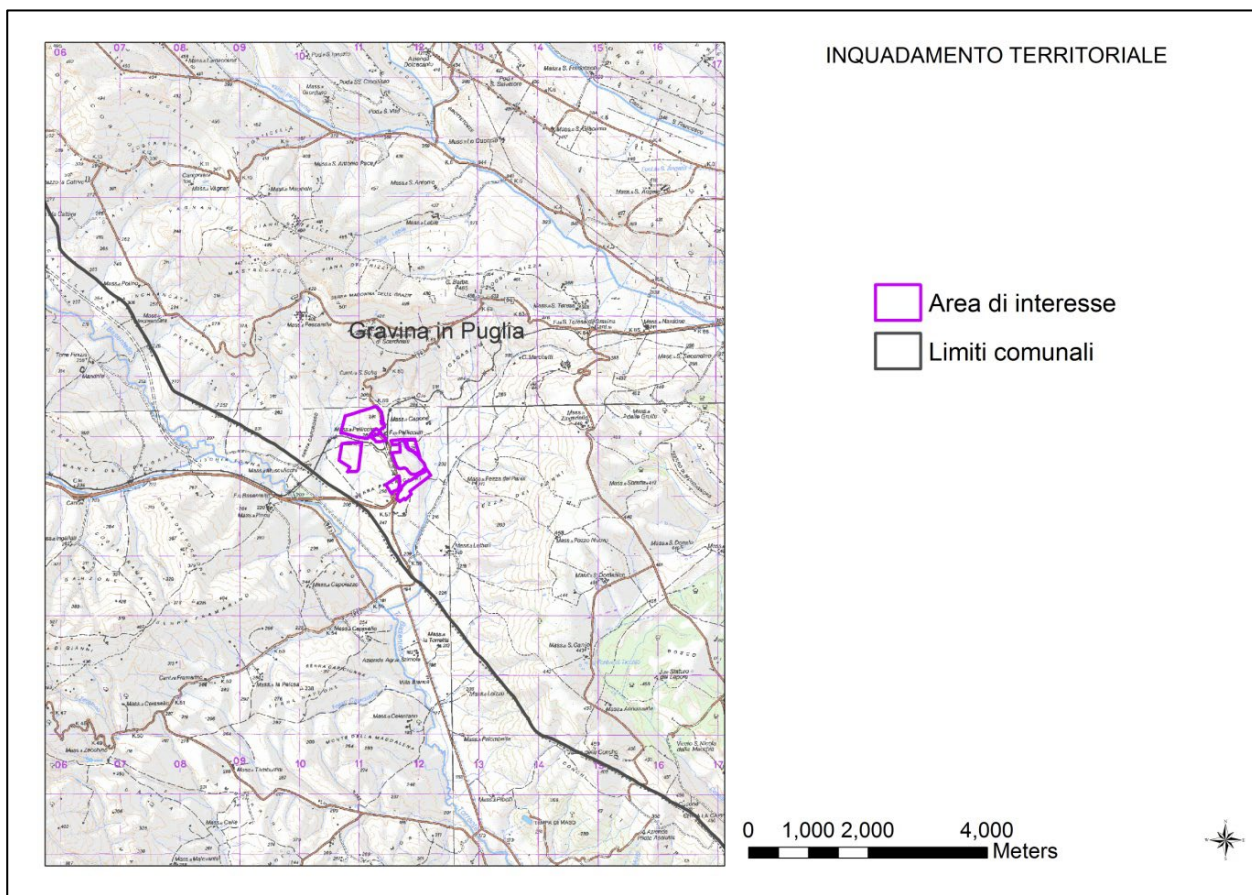


Figura 1 inquadramento territoriale su IGM 50K

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 8	

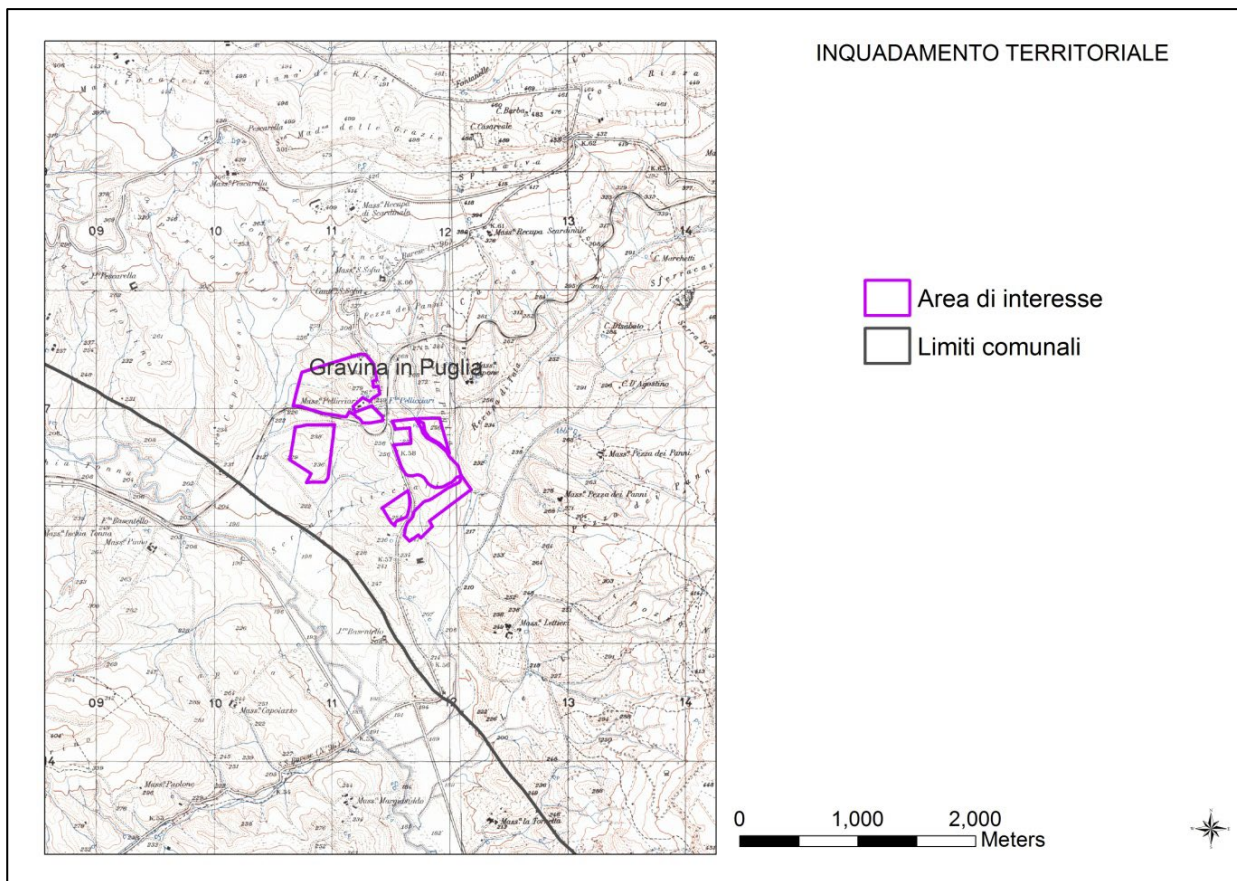


Figura 2: inquadramento territoriale su su IGM 25K

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 9

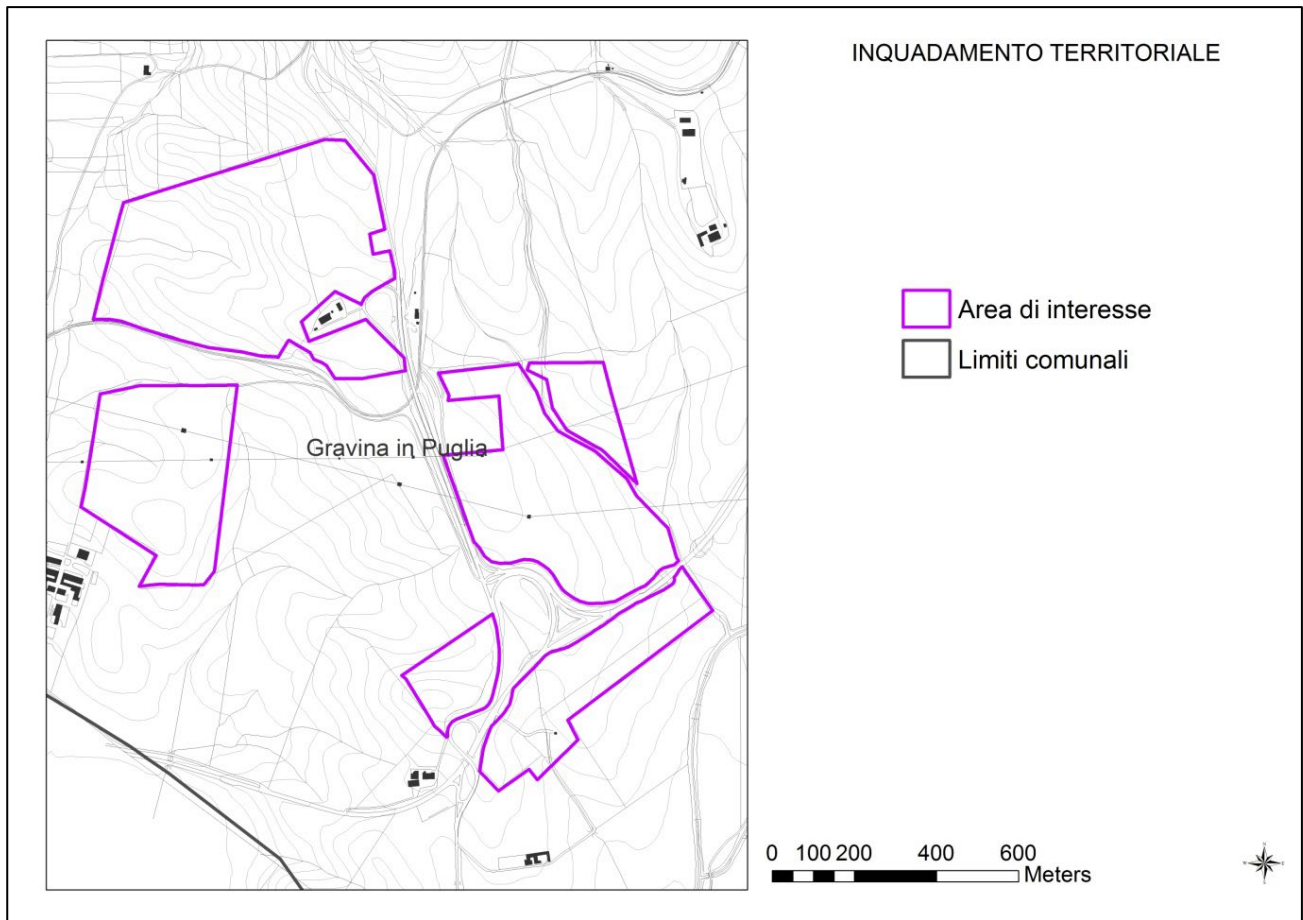


Figura 3 inquadramento territoriale su CTR

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 10	

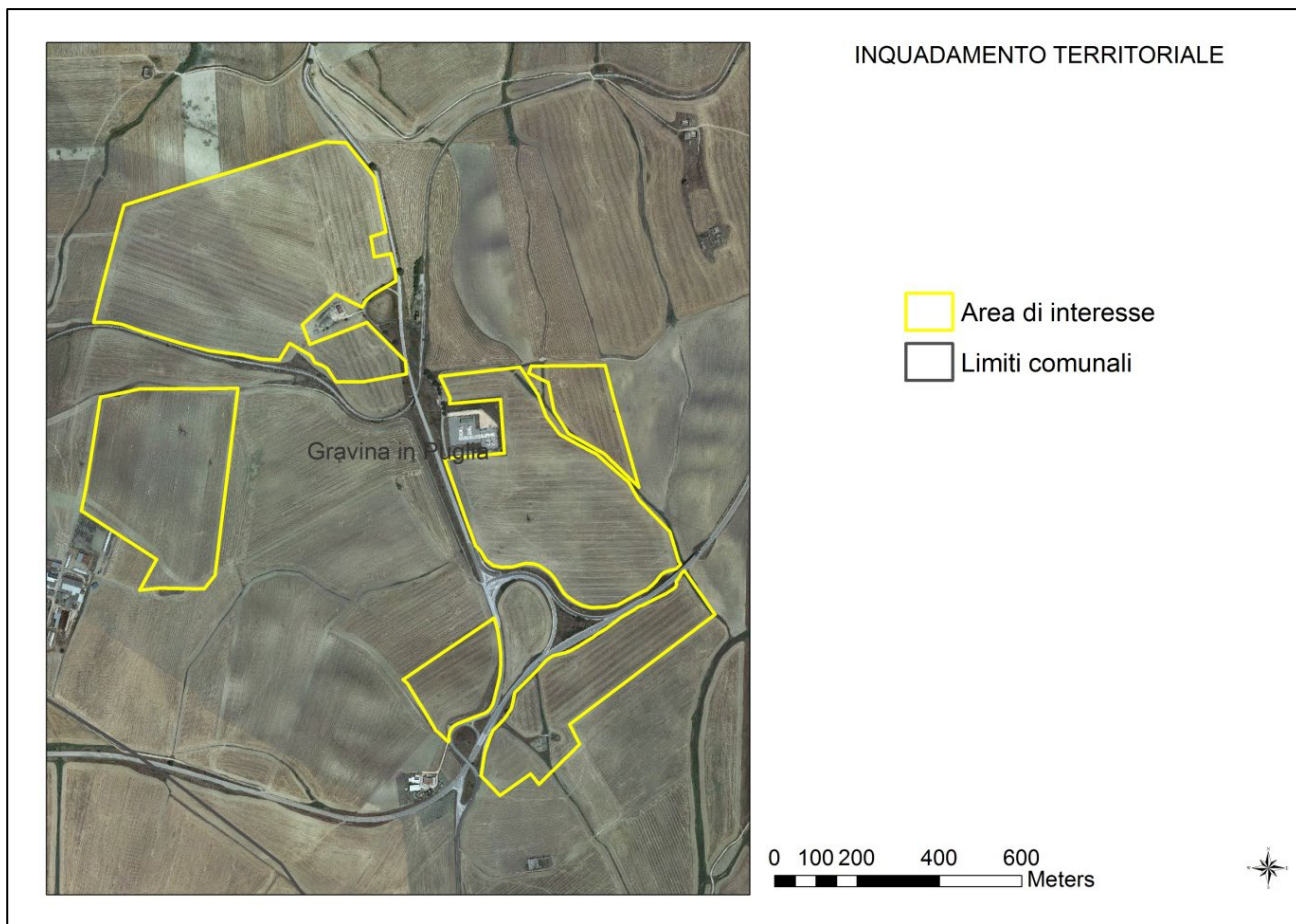


Figura 4 inquadramento territoriale su ortofoto

1.3 PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO

Con specifico riferimento alla cartografia allegata al Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Appennino Meridionale (P.A.I.) si rileva che l'area d'intervento:

- non è classificata a pericolosità idraulica;
- non è classificata a pericolosità geomorfologica;
- non è classificata "a rischio" idraulico;
- è attraversata da reticoli.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 11

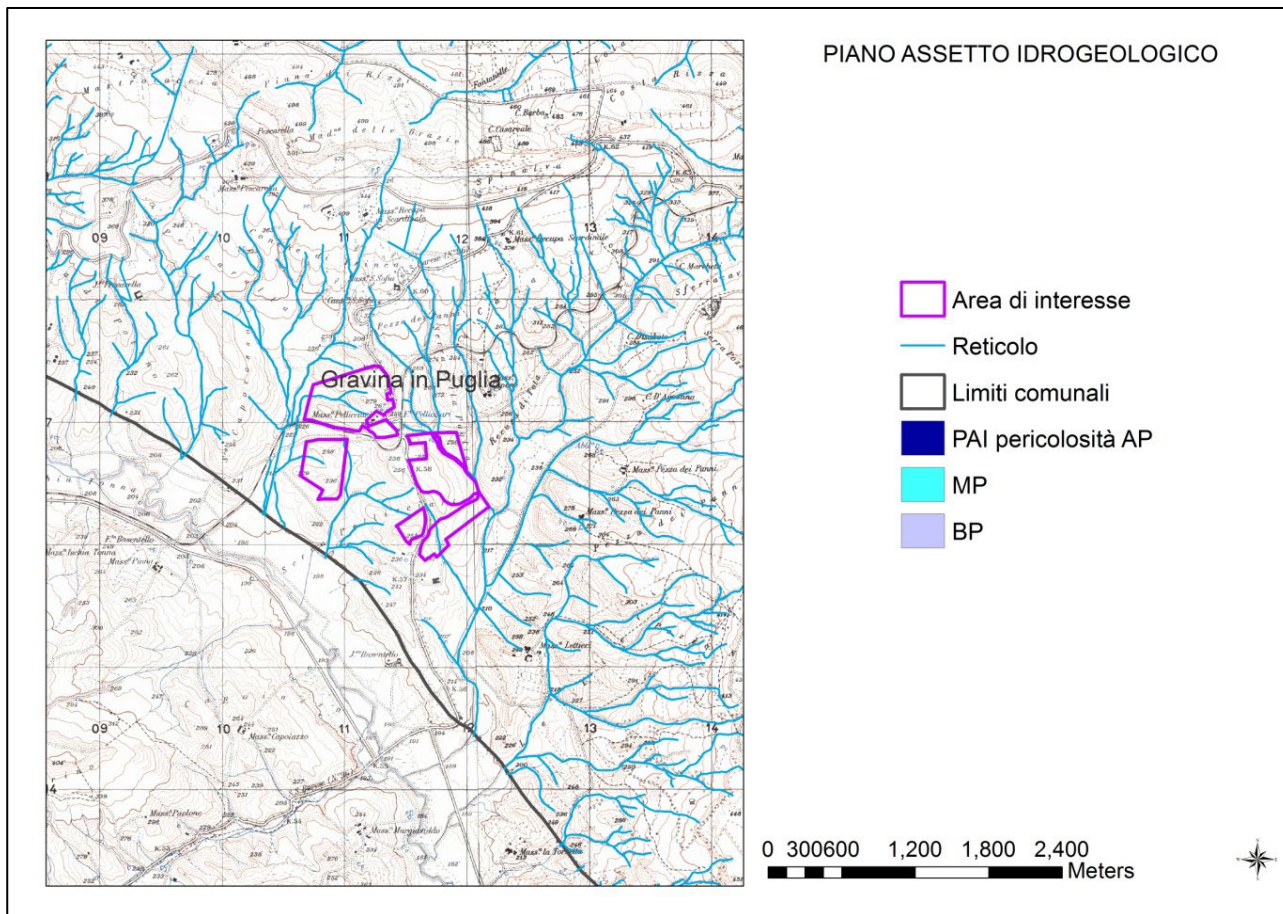


Figura 5 Cartografia PAI

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 12

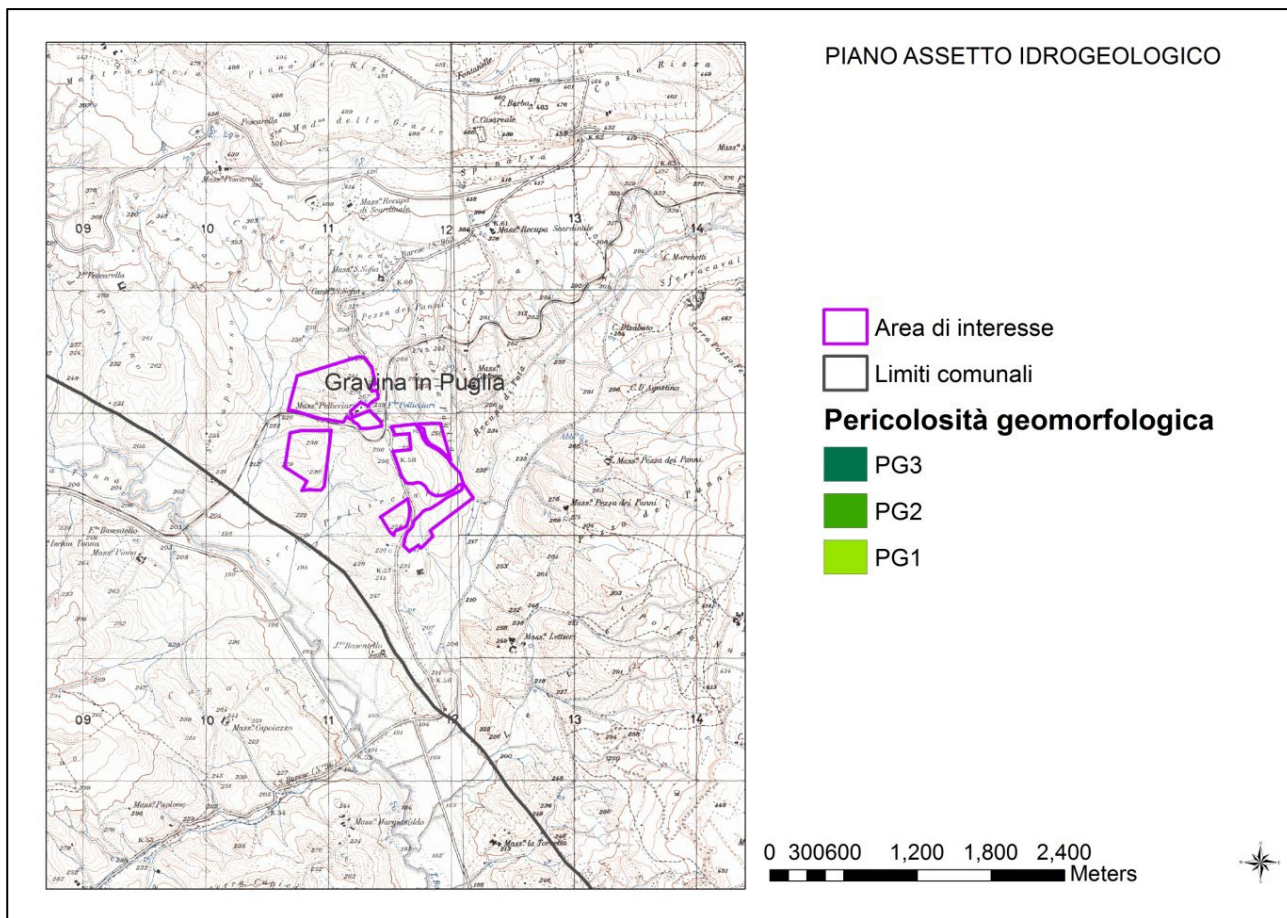


Figura 6 PAI pericolosità geomorfologica

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 13

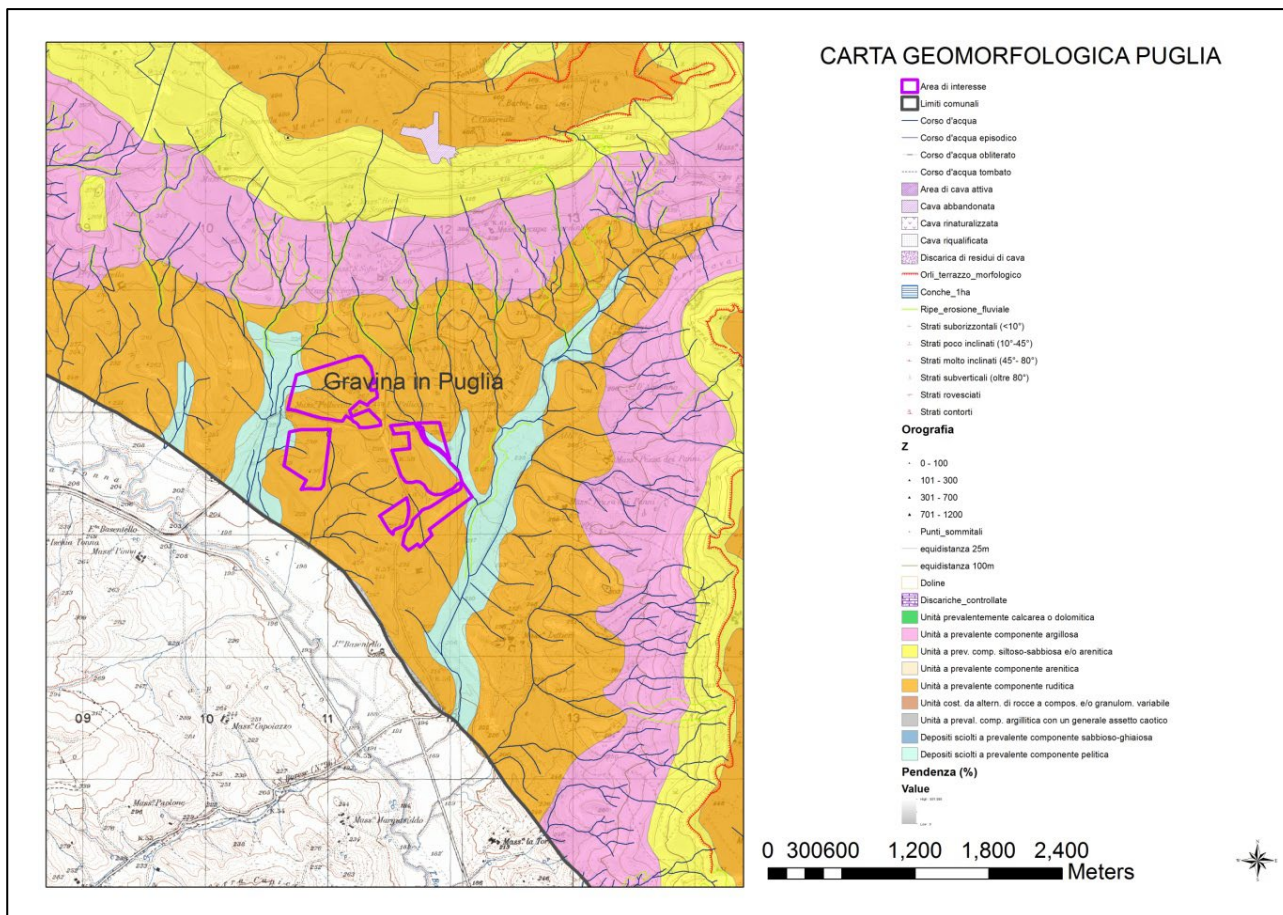


Figura 7 Carta geomorfologica ADB

3 ANALISI IDROLOGICA

In questa sezione viene riportata l'analisi idrologica dei reticoli studiati.

Vengono qui definite le caratteristiche dei bacini, i tempi di corrivazione ed i parametri necessari per il calcolo della portata massima di piena. Il calcolo viene eseguito con il metodo VAPI PUGLIA.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 14

3.1 DEFINIZIONE DEL RETICOLO DI STUDIO

Il reticolo oggetto di studio è il seguente

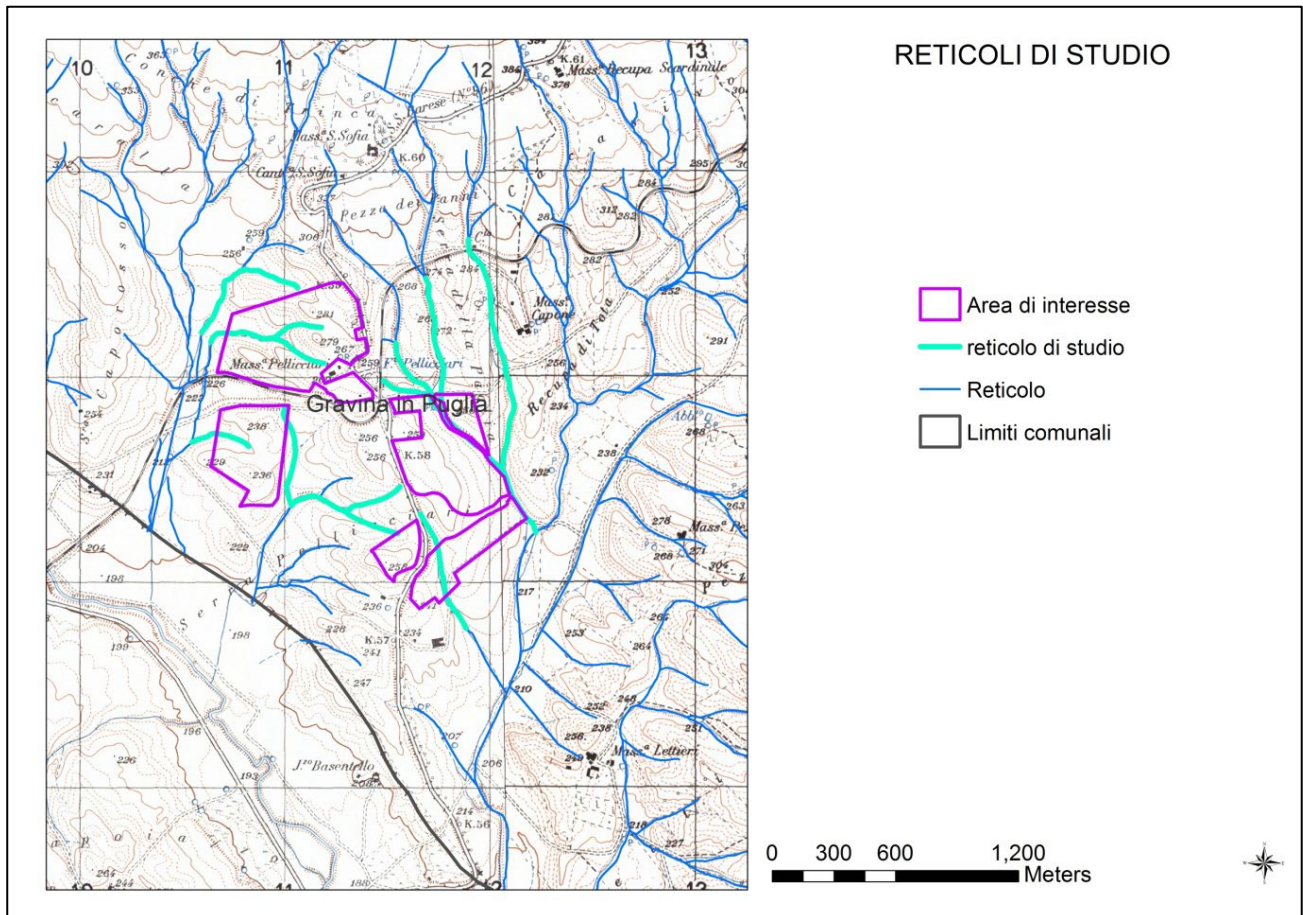


Figura 8 Reticolo di studio

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 15	

3.2 CARATTERI GEOLOGICI DEI BACINI

L'area oggetto di studio è ubicata nel comune di Gravina in Puglia (BA) in territorio pianeggiante.

Dal punto di vista geologico il bacino oggetto di studio è caratterizzato dalle seguenti classi:

DESCRIZIONE
Alluvioni attuali
Argille di Gravina
Conglomerato di Irsina
Depositi alluvionali terrazzati
Sabbie dello Staturò
Sabbie di monte Marano

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

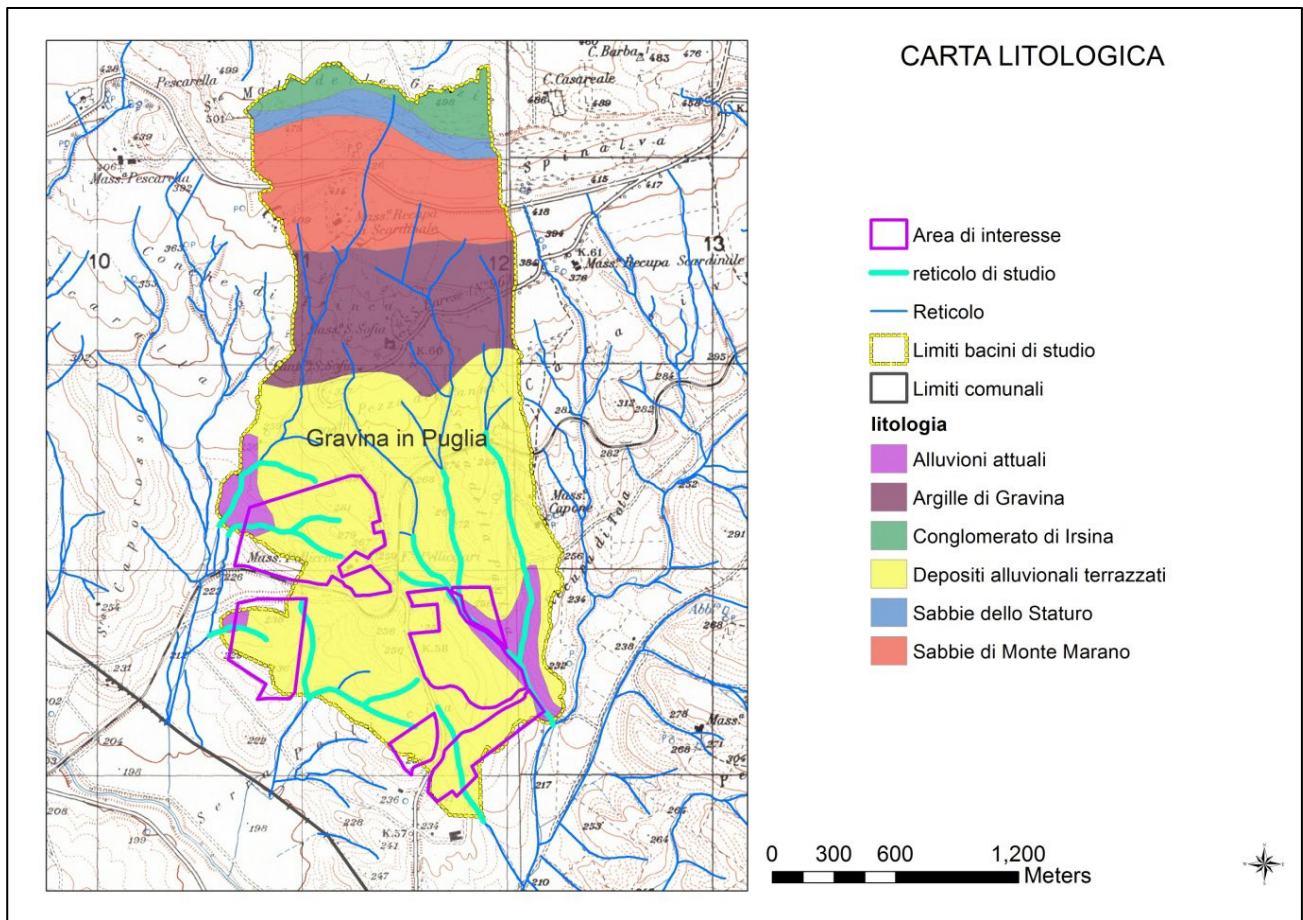


Figura 9 Carta litologica

Le classi di permeabilità dei litotipi sono di seguito rappresentate

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 17	

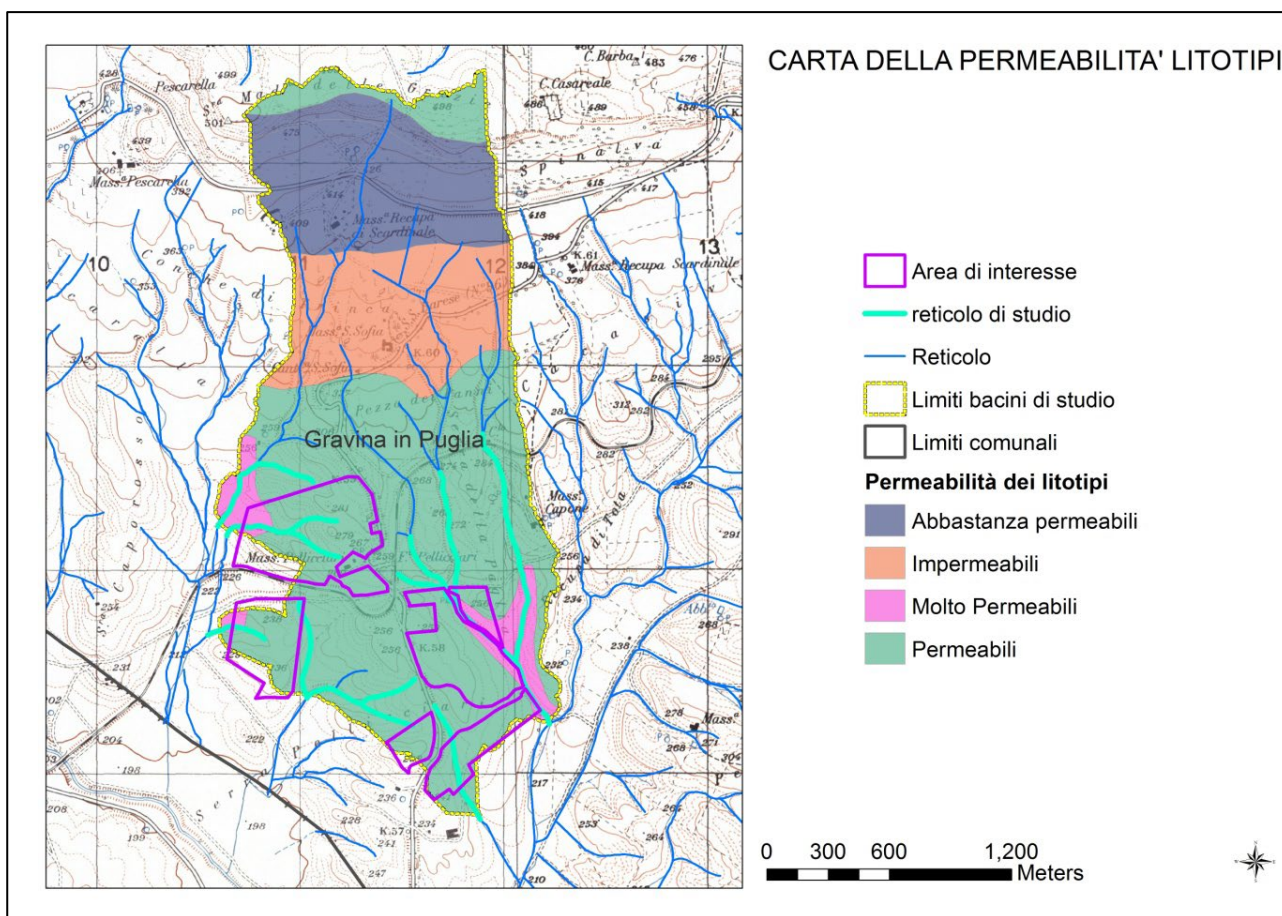


Figura 10 permeabilità dei litotipi

3.3 CARATTERI MORFOLOGICI NDEI BACINI

Il reticolo adottato dall’Adb e riportato anche su cartografia IGM 25000 va verificato ovvero va ricercato il percorso idraulico di deflusso più aderente alla realtà con i relativi livelli di pericolosità idraulica.

Al fine di giungere a conclusioni con attendibile riscontro a fronte della realtà dei luoghi, va ricostruita nel modo più dettagliato possibile la orografia dei luoghi stessi con l’ausilio di cartografia 1:5000, cartografia 1:2000.

Per ricavare un bacino idrografico aderente alla realtà viene utilizzato il DTM (digital terrain model) derivato dalla carta tecnica regionale.

Dal DTM si può ricavare la mappa delle pendenze che risulta fondamentale ai fini dell’elaborazione del deflusso delle acque. Per tenere conto degli edifici esistenti, inoltre, sono state aumentate le quote delle celle ricadenti all’interno dei contorni degli edifici.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 18

Le caratteristiche del bacino di studio e relativi sottobacini sono di seguito riportate

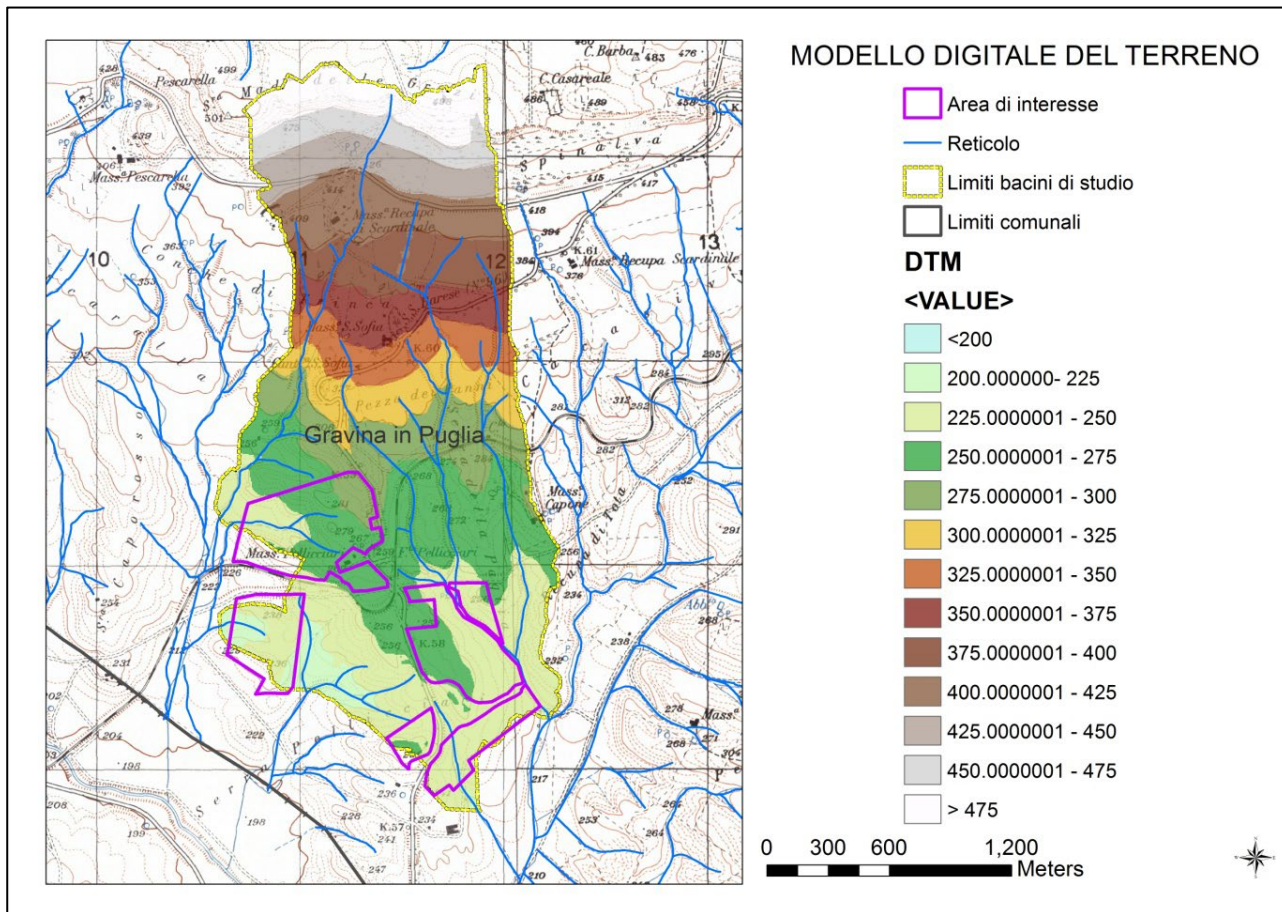


Figura 11 modello digitale del terreno

<p>Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci</p>	<p>Proponente:</p>	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.					
	<p>Titolo:</p>	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	<p>Data:</p>	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 19	

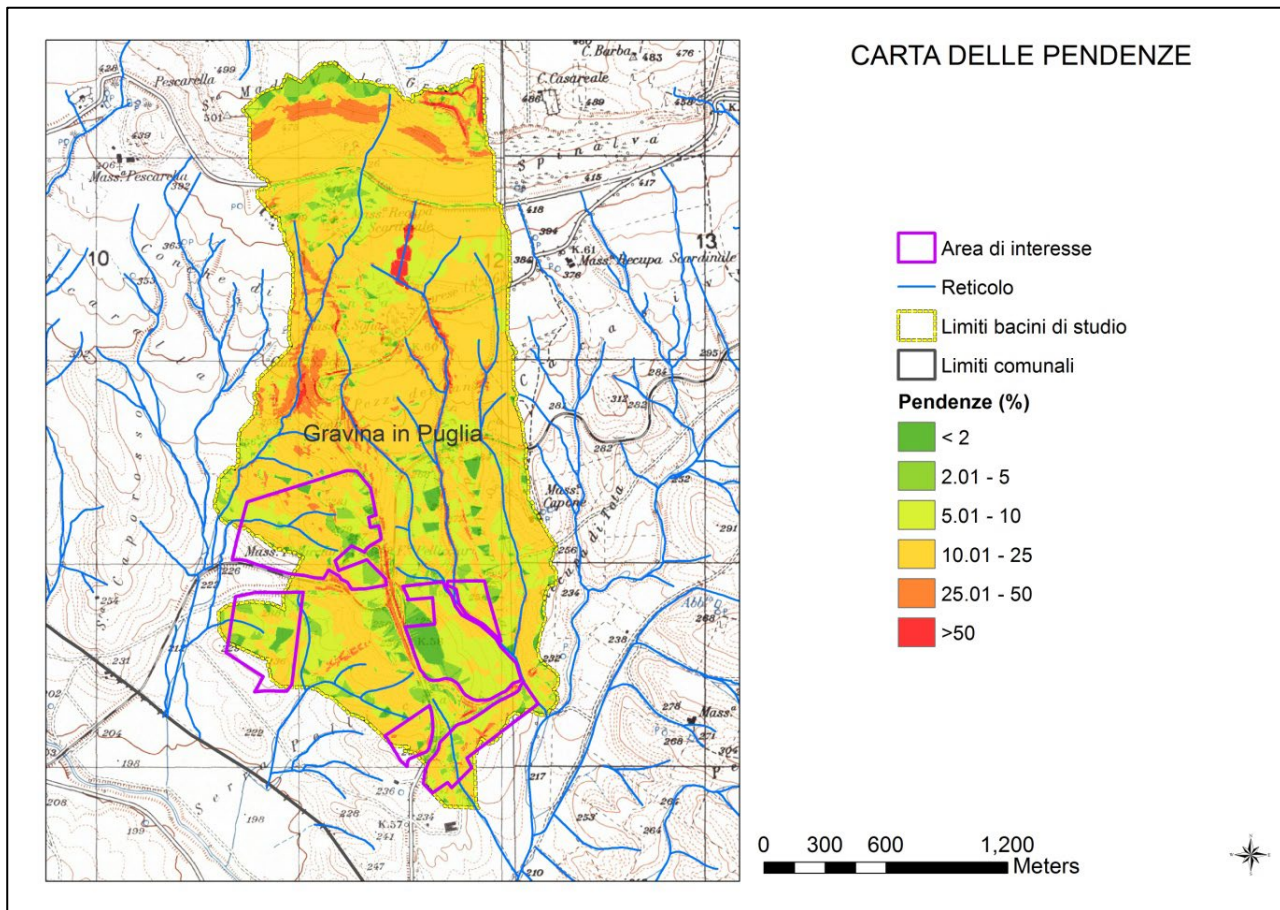


Figura 12 Carta delle pendenze

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 20	

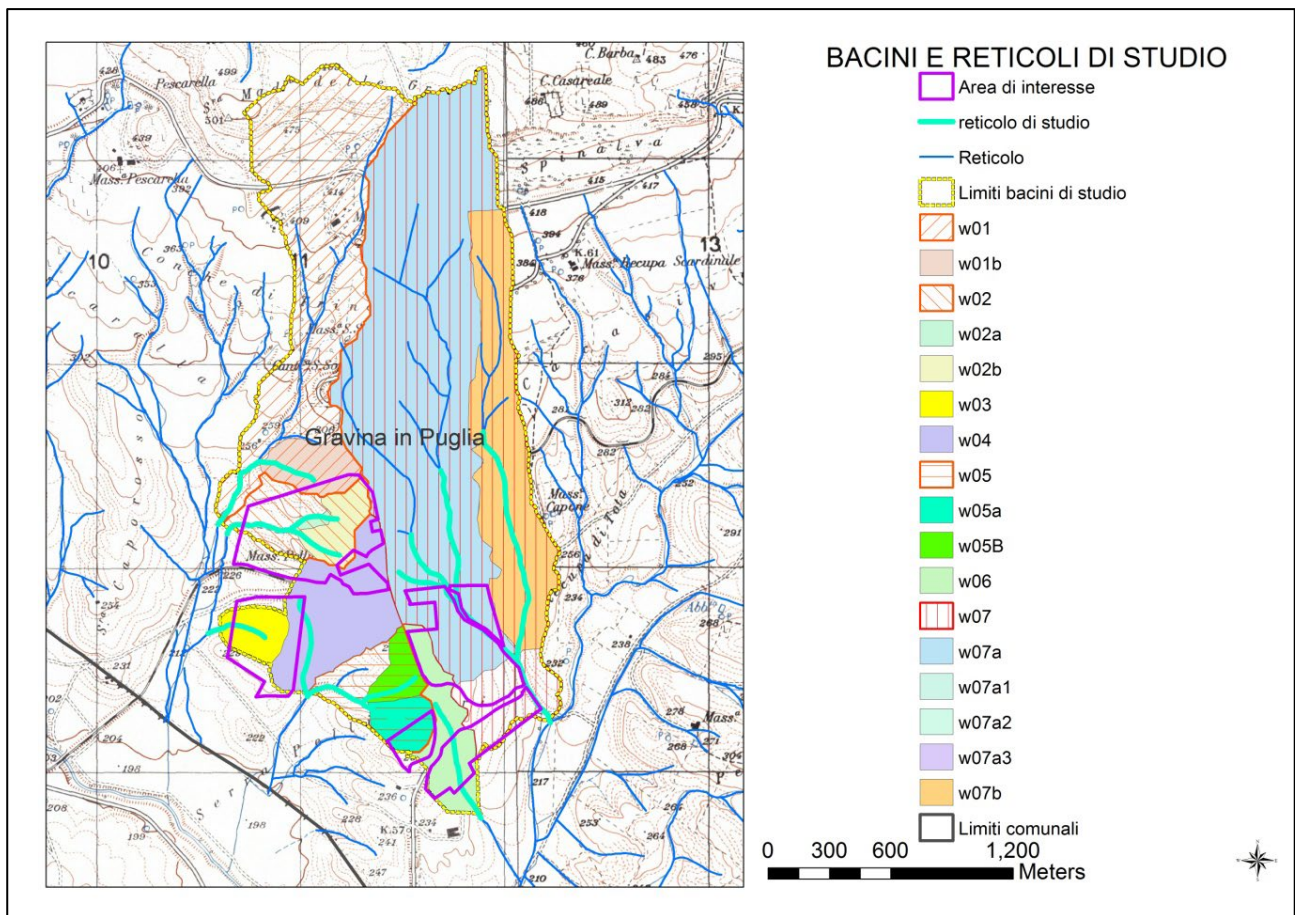


Figura 13 Bacini di studio su IGM

Nella seguente tabella sono indicate le caratteristiche fisiografiche del bacino individuato derivante dal modello digitale del terreno.

bacino	S(Kmq)	Hmax(m)	Hmed(m)	Hmin(m)	L(Km)	i(%)	Y(%)	c(-)
W01	0.97	499	278	230	2.3	11.69565	13	0.4
W01b	0.1	305	273	249	0.5	11.2	13	0.4
W02	0.2	292	258	230	0.75	8.266667	13	0.4
W02a	0.008	274	258	241	0.19	17.36842	13	0.4

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L						
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).						
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 21	

W02b	0.08	292	269	241	0.6	8.5	13	0.4
W03	0.072	235	225	216	0.35	5.428571	13	0.4
W04	0.3	280	242	211	1	6.9	13	0.4
W05	0.2	264	236	211	0.65	8.153846	13	0.4
W05a	0.07	256	239	223	0.32	10.3125	13	0.4
W05b	0.06	264	244	222	0.55	7.636364	13	0.4
W06	0.16	262	242	220	1	4.2	13	0.4
W07	2.21	497	322	222	3.3	8.333333	13	0.4
W07a	1.55	497	338	230	3	8.9	13	0.4
W07a1	0.022	270	255	245	0.27	9.259259	13	0.4
W07a2	0.43	496	321	245	2.45	10.2449	13	0.4
W07a3	0.9	497	368	240	2.55	10.07843	13	0.4
W07b	0.5	420	298	230	2.2	8.636364	13	0.4

Nella precedente tabella sono state valorizzate le seguenti grandezze:

- ✓ "S" (km²): superficie del bacino;
- ✓ "Hmax" (mslm): quota massima;
- ✓ "Hmed" (mslm): quota media;
- ✓ "Hmin" (mslm): quota minima;

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.						
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).						
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 22	

- ✓ "L" (km): lunghezza dell'asta principale;
- ✓ "i" (%): pendenza dell'asta principale;
- ✓ "Y" (%): pendenza media di versante;
- ✓ "c" (-): coefficiente di deflusso.

Il coefficiente di deflusso del bacino di studio è stato elaborato in funzione della mappa uso del suolo CORINE 2000 secondo la seguente tabella di corrispondenza:

LIVELLO_3	DESCRIZIONE	COEF. DEFLUSSO
111	tessuto residenziale continuo, denso pi- recente e basso	0.90
112	tessuto residenziale sparso	0.80
121	insediamenti produttivi agricoli	0.80
122	reti ferroviarie comprese le superfici annesse	0.80
131	aree estrattive	0.60
133	cantieri e spazi in costruzione e scavi	0.40
211	seminativi semplici in aree non irrigue	0.35
221	vigneti	0.50
222	frutteti e frutti minori	0.45
223	uliveti	0.45
241	colture temporanee associate a colture permanenti	0.35
242	sistemi colturali e particellari complessi	0.35
311	boschi di latifoglie	0.25
313	boschi misti di conifere e latifoglie	0.25
314	prati alberati, pascoli alberati	0.30
321	aree a pascolo naturale, praterie, incolti	0.40
322	cespuglieti e arbusteti	0.45
323	aree a vegetazione sclerofilla	0.45
333	aree con vegetazione rada	0.50
512	bacini senza manifeste utilizzazioni produttive	0.80

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 23

3.4 TEMPI DI CORRIVAZIONE

Dalle caratteristiche dei sotto bacini descritti è stata effettuata la media delle varie formulazioni.

TEMPI DI CORRIVAZIONE				
bacino	Ventura (h)	Pezzoli (h)	Pasini (h)	tc (h)
W01	0.36574413	0.36989487	0.412646397	0.382762
W01b	0.12000372	0.08217197	0.118888016	0.107021
W02	0.1975393	0.14346922	0.199582425	0.180197
W02a	0.0272564	0.02507472	0.02979601	0.027376
W02b	0.1232081	0.11318907	0.13462572	0.123674
W03	0.14626055	0.08262053	0.135898446	0.121593
W04	0.26481331	0.20938142	0.27523667	0.24981
W05	0.19890123	0.12519725	0.191597696	0.171899
W05a	0.1046335	0.05480633	0.094803517	0.084748
W05b	0.11257347	0.10946671	0.125357917	0.115799
W06	0.24787862	0.26837252	0.286092038	0.267448
W07	0.65401917	0.62873444	0.725520658	0.669425
W07a	0.52999841	0.55308126	0.604245006	0.562442
W07a1	0.06190517	0.04880208	0.06427831	0.058329
W07a2	0.26018612	0.42099308	0.343332395	0.341504
W07a3	0.37951461	0.44178035	0.448733177	0.423343
w07b	0.30557883	0.41173701	0.379363774	0.36556

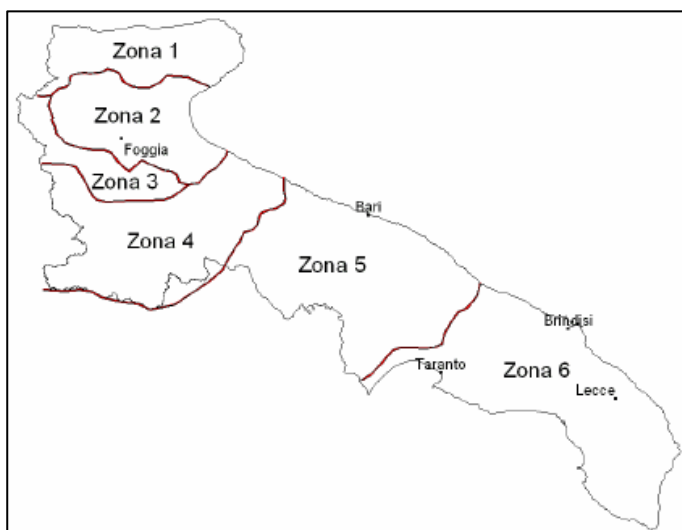
Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 24

3.5 DETERMINAZIONE C.C.P.

Per la determinazione delle curve di possibilità pluviometrica (C.P.P.) che massimizzano la piena di progetto si utilizza il sistema VaPi proposto dal CNR-GDCN, con il calcolo di curve di possibilità pluviometrica con determinato tempo di ritorno e con tempo di corrivazione uguale al tempo di pioggia sul bacino di riferimento.

Appare ragionevole precisare che i bacini in studio, in quanto territorio di confine tra Puglia e Basilicata, sono stati studiati e caratterizzati sia con il progetto VaPi Puglia che con il progetto VaPi Basilicata. In una prima analisi le elaborazioni effettuate con i parametri del VaPi Puglia hanno determinato portate maggiori di quelle del VaPi Basilicata; pertanto si è deciso di operare utilizzando i dati più cautelativi ottenuti mediante VaPi Puglia. Di seguito vengono descritti i risultati ottenuti.

Il territorio regionale è stato ripartito in sei aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è data la C.P.P.; il territorio regionale è stato ripartito in sei aree pluviometriche omogenee, per ognuna delle quali è data la C.P.P.; i bacini oggetto di studio sono contenuti interamente nella zona omogenea 5.



Le altezze critiche di precipitazione si calcolano usando la seguente espressione:

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

dove t = durata della precipitazione pari al tempo di corrivazione del bacino ed z = altezza media del bacino considerato sul livello del mare. A seconda del tempo di ritorno considerato, l'altezza di pioggia deve essere moltiplicata per un fattore di crescita KT dato dalla espressione

$$KT=0.5648+0.415\ln T \text{ (zona 1,2,3,4)}$$

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 25

Nel caso in oggetto ossia zona 5 si ha:

$$KT=0.1599+0.5166\ln T \text{ (zona 5,6)}$$

T(anni)	30	200	500
KT	1.9	2.9	3.4

Nella seguente tabella, sono elaborati, per i tempi di ritorno di riferimento di 30, 200 e 500 anni, sia i parametri delle curve di possibilità pluviometrica che le altezze di precipitazione critiche

CURVE DI POSSIBILITA' PLUVIOMETRICA ED ALTEZZE DI PRECIPITAZIONE VAPI zona 5								
bacino	K30	K200	K500	a	n	h30(mm)	h200(mm)	h500(mm)
W01	1.9	2.9	3.4	28.2	0.215104	43.58018	66.51712	77.98559
W01b	1.9	2.9	3.4	28.2	0.214789	33.15457	50.60434	59.329225
W02	1.9	2.9	3.4	28.2	0.213845	37.14051	56.68815	66.461971
W02a	1.9	2.9	3.4	28.2	0.213845	24.82223	37.88656	44.418731
W02b	1.9	2.9	3.4	28.2	0.214537	34.21863	52.22844	61.233344
W03	1.9	2.9	3.4	28.2	0.211768	34.29378	52.34314	61.367821
W04	1.9	2.9	3.4	28.2	0.212838	39.88331	60.87453	71.370135
W05	1.9	2.9	3.4	28.2	0.212461	36.8577	56.25649	65.955884
W05a	1.9	2.9	3.4	28.2	0.212649	31.70077	48.38538	56.727689
W05b	1.9	2.9	3.4	28.2	0.212964	33.85367	51.67139	60.580245
W06	1.9	2.9	3.4	28.2	0.212838	40.46665	61.76488	72.414002
W07	1.9	2.9	3.4	28.2	0.217873	49.09394	74.93285	87.852307
W07a	1.9	2.9	3.4	28.2	0.21888	47.23889	72.10147	84.532754
W07a1	1.9	2.9	3.4	28.2	0.213656	29.19613	44.56251	52.245707
W07a2	1.9	2.9	3.4	28.2	0.21781	42.40056	64.71665	75.874694
W07a3	1.9	2.9	3.4	28.2	0.220768	44.31884	67.64454	79.307392
w07b	1.9	2.9	3.4	28.2	0.216362	43.09663	65.77907	77.120288

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L						
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).						
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 26	

3.6 CALCOLO PORTATA DI MASSIMA

3.6.1 METODO VAPI PUGLIA

Utilizzando il metodo razionale, infine, è possibile valutare le portate di piena da utilizzare come riferimento per l'analisi idraulica.

Tale metodo calcola la portata al colmo di piena mediante la formula di Turazza

$$Q = \frac{S \cdot c \cdot i}{3.6} = \frac{S \cdot c \cdot a \cdot t^{(n-1)}}{3.6} = \frac{S \cdot c \cdot K_T \cdot a' \cdot t^{(n-1)}}{3.6}$$

Nella seguente tabella sono indicati i valori delle portate al colmo di piena

PORTATE AL COLMO DI PIENA VAPI zona 5			
bacino	Q30(mc/s)	Q200(mc/s)	Q500(mc/s)
W01	12.271275	18.7298407	21.959124
W01b	3.4421588	5.25382125	6.1596525
W02	4.5802362	6.99088679	8.1962121
W02a	0.8059774	1.23017609	1.4422754
W02b	2.4594086	3.75383425	4.4010471
W03	2.2562966	3.44382107	4.0375833
W04	5.3218094	8.12276175	9.5232379
W05	4.7647823	7.2725624	8.5264525
W05a	2.9093567	4.44059702	5.2062172
W05b	1.948984	2.97476503	3.4876556
W06	2.6898979	4.10563366	4.8135015
W07	18.00843	27.4865507	32.225611
W07a	14.464769	22.0778046	25.884323
W07a1	1.2235578	1.86753564	2.1895245
W07a2	5.9320112	9.05412228	10.615178
W07a3	10.468785	15.9786711	18.733614
w07b	6.5495627	9.99670093	11.72027

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 27

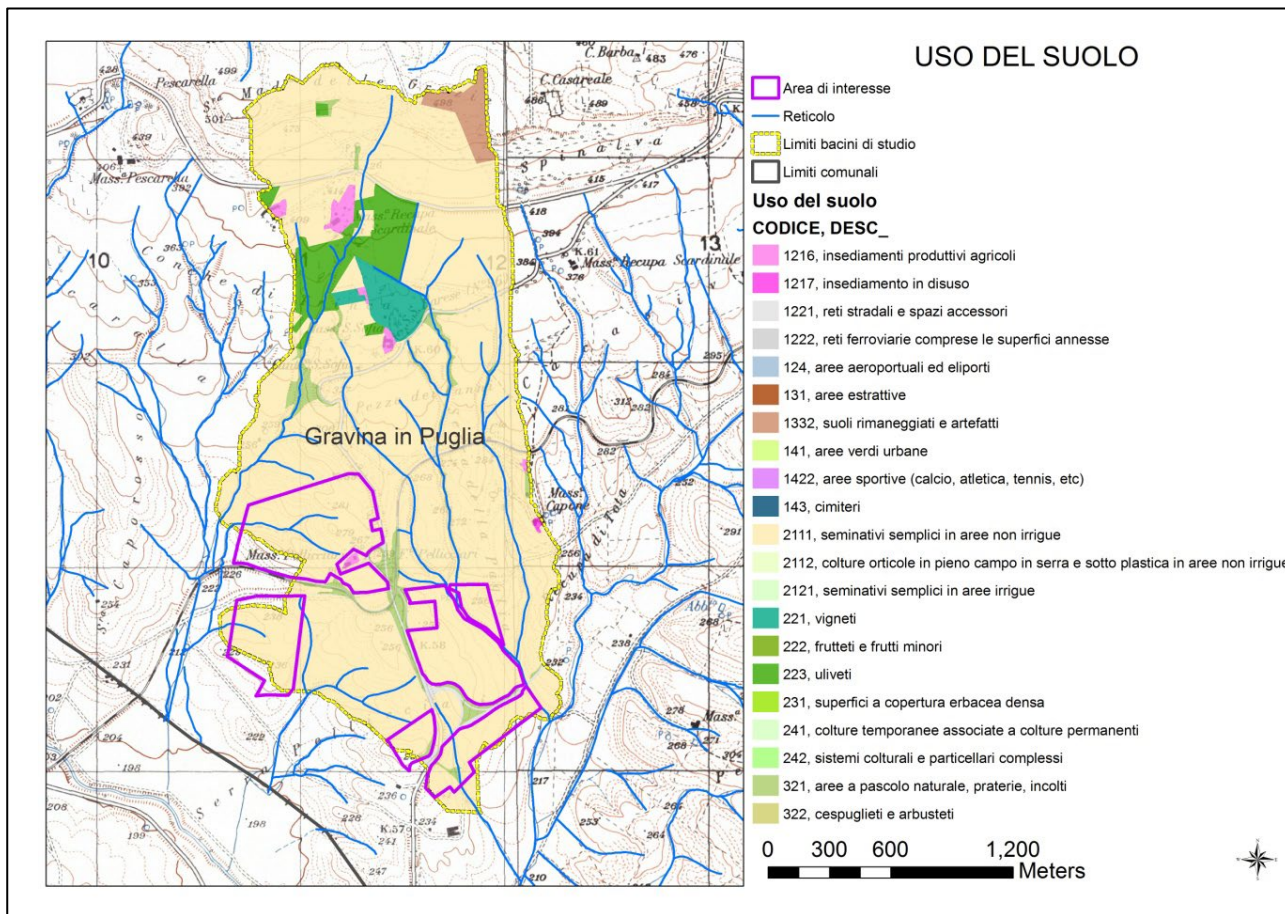


Figura 14 Uso del Suolo

<p>Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci</p>	<p>Proponente:</p>	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	<p>Titolo:</p>	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	<p>Data:</p>	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 28	

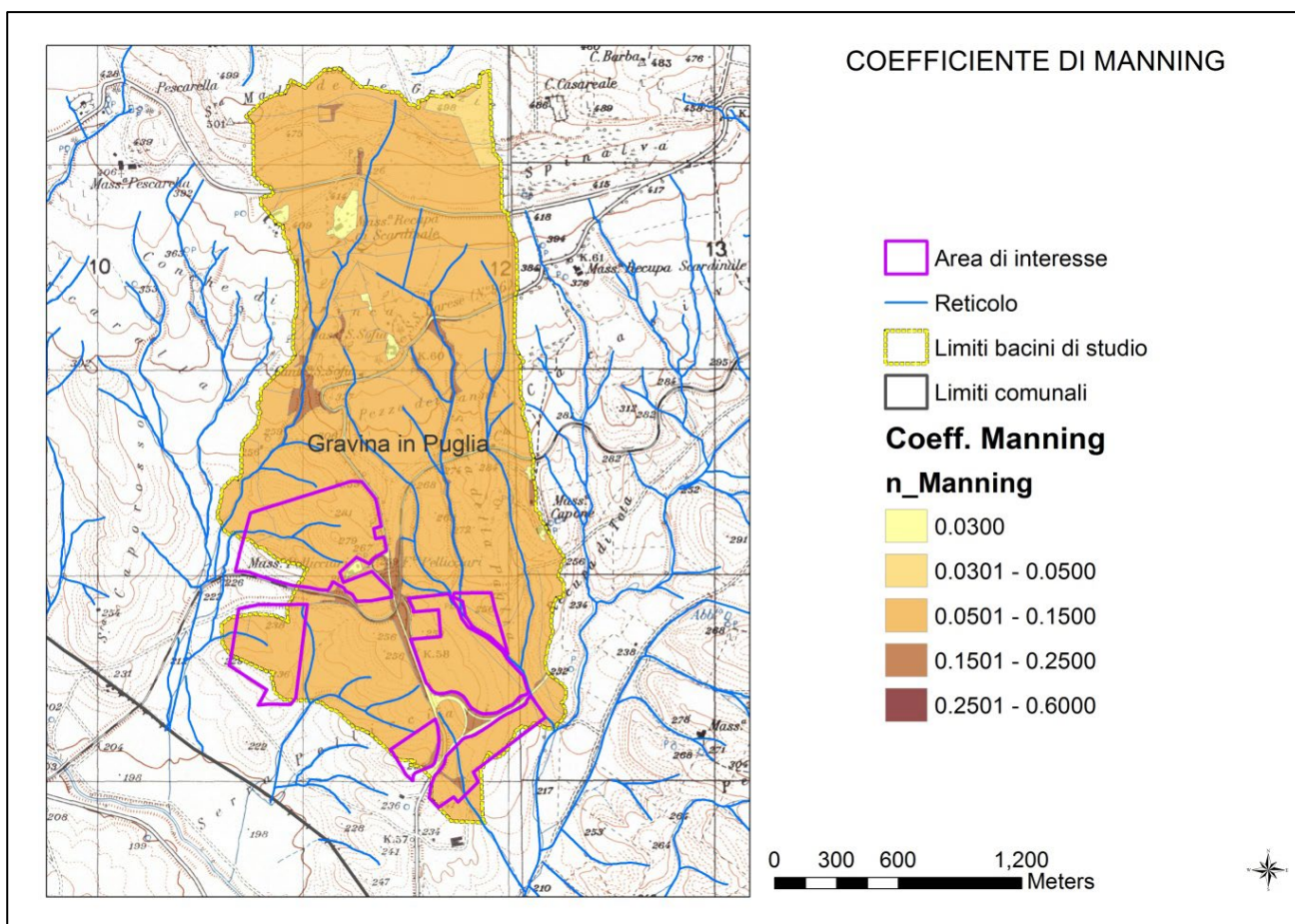


Figura 15 coefficiente di Manning

3.6.2 CALCOLO PORTATA CON ANALISI STATISTICA DELLE PRECIPITAZIONI REGISTRATE

Per il calcolo delle portate al colmo di piena necessaria per l'analisi idraulica è stata effettuata, oltre al metodo VAPI, anche un altro studio statistico dei dati di pioggia registrati dalle stazioni pluviometriche indicate in figura.

Saranno elaborati con modello statistico i valori massimi annuali relativi a piogge di durata pari a 1, 3, 6, 12, 24 ore, registrati presso le stazioni pluviometriche di un intorno del bacino di studio e successivamente spazializzati con apposito metodo di interpolazione in modo da individuare i parametri all'interno dei bacini di studio necessari al calcolo delle portate.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 29	

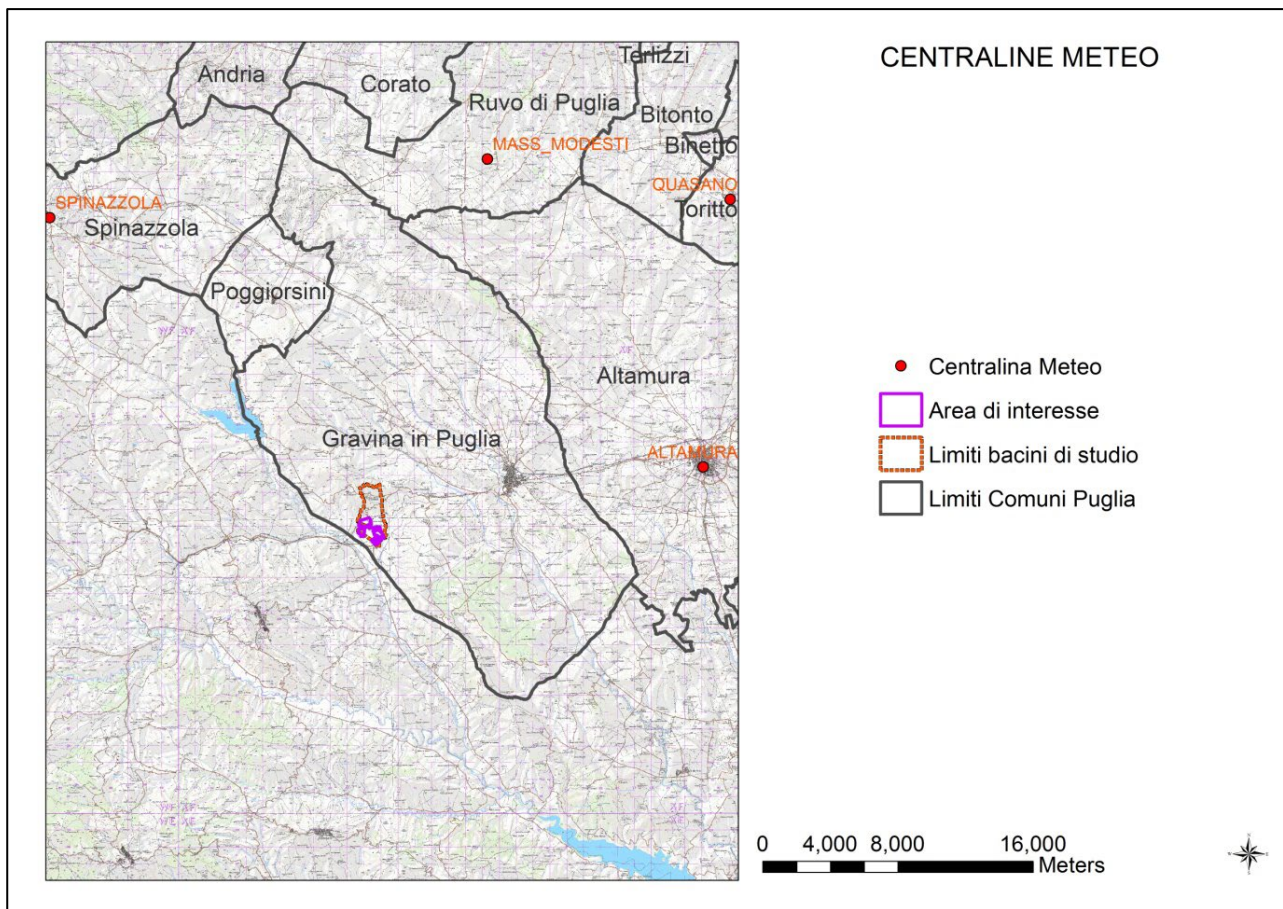


Figura 16 centraline meteo di riferimento

Di seguito si indicano le tabelle relative alle centraline all'interno dei bacini di studio

Stazione di SPINAZZOLA					
Precipitazioni massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore					
ANNO	durata				
	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
	mm	mm	mm	mm	mm
1936	26.0	28.0	28.2	29.4	35.8
1937	12.4	19.4	26.8	33.2	36.0
1938	12.0	13.2	18.2	25.2	35.0
1942	27.6	35.4	35.4	35.4	48.4
1951	25.4	29.8	29.8	39.2	60.8
1952	18.6	21.0	27.8	46.6	64.6

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 30

1953	17.2	29.2	35.8	52.0	57.4
1954	15.4	29.2	43.0	58.4	84.8
1955	40.0	42.4	42.4	58.2	85.4
1956	17.6	28.2	30.6	44.0	60.0
1957	18.2	29.2	47.4	58.0	94.8
1958	24.4	35.2	42.8	48.2	53.2
1962	25.0	37.6	38.8	42.8	44.0
1963	37.4	37.4	51.2	51.2	51.2
1964	33.8	36.2	37.4	37.6	50.0
1966	23.0	39.8	39.8	41.2	61.4
1967	30.0	35.6	35.8	35.8	46.2
1968	27.8	28.4	36.4	41.2	43.4
1969	29.0	31.8	31.8	34.4	36.0
1970	19.8	42.8	54.0	71.4	102.6
1972	42.8	59.0	63.0	69.0	108.6
1973	29.2	64.8	72.0	75.8	78.0
1974	33.6	34.0	34.0	47.0	48.8
1975	25.8	25.8	33.8	35.6	45.8
1976	24.0	42.8	54.0	75.2	110.2
1977	20.2	20.8	22.8	26.6	33.0
1978	19.8	22.6	24.2	30.2	32.6
1979	16.6	21.8	34.0	36.8	47.2
1980	15.8	16.8	26.8	37.8	46.0
1981	22.6	25.6	39.0	39.0	40.0
1982	38.6	46.6	49.6	49.6	49.6
1984	26.0	31.4	40.2	40.6	43.2
1985	15.6	19.8	24.6	32.4	42.4
1986	25.8	28.8	31.6	32.0	53.8
1988	23.4	30.6	40.8	45.0	56.2
1989	26.4	31.8	35.8	36.0	36.0
1990	19.6	24.2	36.4	65.0	79.2
1991	>>	>>	>>	>>	>>
1992	>>	>>	>>	>>	>>
1993	32.6	36.4	38.6	38.8	38.8
1994	67.4	73.8	74.4	74.4	74.4

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

1995	>>	>>	>>	>>	>>
1996	23.2	24.4	35.4	47.6	54.6
1998	19.0	22.4	25.4	30.8	53.4
1999	33.8	36.0	36.2	36.2	36.2
2000	13.8	20.6	36.0	22.6	30.8
2001	25.4	30.6	31.0	31.0	35.4
2002	27.4	29.0	29.0	31.8	41.2
2003	23.6	31.8	36.0	41.6	70.8
2004	51.8	53.2	53.2	60.4	64.8
2005	18.6	26.4	26.4	33.4	33.4
2006	11.0	14.0	18.2	30.0	53.8
2007	21.6	26.6	29.8	37.8	43.6
2008	>>	>>	>>	>>	>>
2009	26.8	27.8	30.8	35.4	41.2
2010	36.2	36.2	59.8	89.8	114.2
2011	23.0	28.6	48.6	66.2	78.2
2012	19.0	22.4	28.0	38.0	48.2
2013	29.6	48.8	51.8	59.8	70.4
2014	25.6	26.2	26.4	27.6	35.2
2015	26.6	37.4	38.0	38.4	38.4
2016	36.2	37.0	37.2	37.2	39.2
2017	15.8	16.6	20.4	25.8	26.0
2018	34.6	45.0	45.2	45.2	45.2
2019	23.6	26.2	30.4	33.2	48.6

Stazione di MASS.MODESTI					
Precipitazioni massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore					
ANNO	durata				
	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
	mm	mm	mm	mm	mm
2010	30.8	43.4	60.0	62.4	84.2
2011	23.8	33.4	48.4	78.6	89.6
2012	17.6	18.0	25.4	44.4	57.4

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

2013					
2014	26.6	29.4	33.6	33.8	38.0
2015	20.6	32.8	49.2	64.2	68.0
2016	32.4	36.2	36.8	37.2	49.8
2017	15.0	25.0	26.2	38.4	43.0
2018	47.2	54.4	54.4	54.4	54.6
2019	21.4	28.6	34.8	50.8	77.2

Stazione di QUASANO					
Precipitazioni massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore					
ANNO	durata				
	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
	mm	mm	mm	mm	mm
1928	23.8	47.4	73.0	>>	>>
1933	11.0	20.4	29.8	41.2	53.0
1934	39.2	41.2	44.4	44.4	44.4
1950	31.6	31.6	31.6	31.8	31.8
1952	31.8	33.4	33.4	36.8	50.8
1955	21.4	29.8	41.2	71.0	111.6
1961	50.6	51.6	52.4	52.4	55.4
1962	26.2	29.2	29.4	29.8	41.4
1963	22.4	33.0	56.2	65.0	65.2
1965	13.2	21.6	24.0	31.6	41.4
1966	14.2	19.0	21.0	28.2	30.4
1967	13.8	15.8	17.8	18.2	26.8
1968	16.6	20.8	24.6	28.2	28.2
1970	18.2	28.2	33.4	37.6	58.4
1971	14.0	24.0	34.4	36.4	62.0
1972	39.0	56.8	79.8	96.6	111.8
1973	54.0	68.0	72.2	84.2	91.2

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

1974	26.8	31.4	44.6	53.8	54.2
1976	50.0	50.4	50.4	50.4	51.2
1977	22.2	33.2	33.2	33.2	34.4
1978	66.6	67.8	68.0	68.0	68.0
1979	48.6	51.0	51.0	51.2	53.0
1980	21.4	22.6	27.0	32.6	57.0
1981	25.8	28.2	28.2	29.0	47.4
1982	21.6	22.0	22.6	27.2	33.6
1983	25.0	27.2	32.0	46.2	59.6
1984	28.0	>>	>>	>>	>>
1985	19.8	25.0	25.2	31.8	43.8
1986	18.0	19.2	21.6	28.4	32.2
1987	14.8	17.0	25.4	38.4	56.4
1989	20.4	21.6	21.6	21.6	25.4
1990	>>	21.0	37.0	66.8	90.0
1992	>>	>>	>>	>>	45.8
2009	>>	>>	>>	>>	>>
2010	32.4	71.4	91.4	96.2	116.0
2011	19.6	24.8	36.8	63.4	76.0
2012	24.6	25.4	25.6	29.6	38.4
2013	40.0	44.4	64.8	110.6	145.0
2014	22.6	30.0	33.0	37.0	53.2
2015	17.2	20.8	35.6	53.2	61.4
2016	37.0	41.0	43.4	48.4	70.2
2017	18.0	22.0	24.2	34.8	45.0
2018	43.4	45.2	56.8	58.0	74.2
2019	47.8	60.8	76.6	87.0	87.6

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 34

Stazione di ALTAMURA					
Precipitazioni massime per durate di 1, 3, 6, 12 e 24 ore					
ANNO	durata				
	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
	mm	mm	mm	mm	mm
1952	23.8	28.0	28.0	28.0	44.2
1954	22.2	30.0	38.6	60.6	91.2
1956	20.0	25.6	27.2	27.2	29.8
1957	34.8	53.4	58.2	63.2	81.8
1958	21.0	30.0	35.4	39.6	45.0
1959	23.6	40.0	51.0	78.4	138.6
1960	22.0	24.2	30.0	32.0	44.6
1961	31.8	32.8	39.2	54.0	61.4
1962	30.2	30.2	30.4	34.4	43.2
1963	54.6	66.6	71.2	88.6	96.6
1964	38.4	38.4	43.0	44.4	74.2
1965	29.0	29.0	29.2	29.4	33.2
1966	11.0	19.2	25.0	29.8	31.0
1967	27.0	27.0	27.0	27.0	40.8
1968	16.6	24.2	25.4	25.4	30.6
1970	30.0	36.0	36.6	37.6	45.8
1971	31.0	46.4	46.4	46.4	50.6
1972	51.6	58.0	67.0	76.4	76.8
1973	22.2	27.2	28.2	29.6	42.4
1974	18.2	25.2	30.0	42.6	43.8
1975	30.4	42.6	54.2	57.4	57.8
1976	17.2	25.0	27.8	33.6	39.8
1977	11.8	13.2	19.2	28.8	40.0
1978	18.0	19.2	22.0	28.8	34.2
1979	26.4	26.8	30.6	41.6	57.0

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

1980	31.0	37.8	38.0	42.0	62.2
1981	23.4	25.8	26.8	26.8	43.8
1982	25.6	37.6	39.8	52.4	69.4
1983	20.4	29.0	29.8	35.4	42.0
1984	13.8	19.0	28.0	46.2	62.2
1985	11.2	15.2	23.0	23.0	39.0
1986	>>	>>	>>	>>	35.2
1987	30.4	30.4	30.4	30.4	41.4
1988	26.0	47.6	57.6	60.4	66.6
1989	>>	>>	>>	>>	34.6
1990	13.6	32.2	55.8	90.0	112.4
1991	38.2	41.6	41.6	41.6	41.6
1992	20.0	22.2	27.6	27.8	33.0
1993	31.6	43.8	43.8	43.8	43.8
1994	39.8	46.4	46.4	56.2	66.4
1995	24.4	26.6	27.2	27.6	33.0
1996	28.2	28.2	28.2	29.0	29.2
1998	30.8	33.8	33.8	33.8	45.6
1999	70.4	77.8	78.0	78.0	90.8
2000	29.6	35.8	44.2	65.4	109.0
2001	11.0	18.4	22.8	36.8	43.2
2002	16.4	31.2	37.6	48.4	50.2
2003	48.6	49.6	49.6	49.6	49.6
2004	27.2	30.0	36.4	39.0	44.4
2005	30.2	32.4	32.6	32.6	32.6
2006	16.8	21.4	24.6	35.8	42.4
2007	39.4	51.4	63.8	79.4	86.2
2008	25.0	37.4	51.0	61.8	92.2
2009	52.6	59.6	59.6	59.6	59.6
2010	35.0	63.0	79.8	83.8	84.0
2011	49.4	51.6	62.2	89.0	107.2

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 36

2012	38.8	39	39.0	52.0	63.8
2013	21.8	40	64.4	99.4	117.6
2014	20.4	25.6	25.6	30.8	48.4
2015	22.8	38	44.4	45.6	49.2
2016					
2017	13.6	22.4	29.4	30.8	33.6
2018	66.8	67.8	67.8	67.8	68.2
2019	48.4	57.6	70.2	79	79.4

3.6.2.1 IL MODELLO PROBABILISTICO DI GEV O DISTRIBUZIONE GENERALIZZATA DEL VALORE ESTREMO

La funzione cumulata di probabilità per la distribuzione GEV è

$$F(x) = e^{-e^{-y}}$$

La funzione densità di probabilità per la distribuzione GEV è

$$f(x) = \frac{1}{\theta_2} e^{-(1-\theta_3)y - e^{-y}}$$

Dove

$$y = \begin{cases} -\theta_3^{-1} \log\{1 - \theta_3(x - \theta_1)/\theta_2\} , & \theta_3 \neq 0 \\ (x - \theta_1)/\theta_2 , & \theta_3 = 0 \end{cases}$$

$$x(F) = \begin{cases} \theta_1 + \theta_2[1 - (-\log F)^{\theta_3}]/\theta_3 , & \theta_3 \neq 0 \\ \theta_1 - \theta_2 \log(-\log F) , & \theta_3 = 0 \end{cases}$$

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

Momenti

$$\mu = \theta_1 + \theta_2[1 - \Gamma(1 + \theta_3)]/\theta_3$$

$$\sigma^2 = \left(\frac{\theta_2}{\theta_3}\right)^2 [\Gamma(1 + 2\theta_3) - \gamma^2(1 + \theta_3)]$$

Parametri(M)

$$\theta_1 = \mu - \frac{\theta_2[1-\Gamma(1+\theta_3)]}{\theta_3}$$

$$\theta_2 = \frac{\theta_3(\mu-\theta_1)}{[1-\Gamma(1+\theta_3)]}$$

$$\theta_3 = \frac{\theta_2(1-\Gamma)}{(\mu-\theta_1+\theta_2\Gamma)}$$

L Momenti

$$\lambda_1 = \theta_1 + \theta_2[1 - \Gamma(1 + \theta_3)]/\theta_3$$

$$\lambda_2 = \theta_2(1 - 2^{-\theta_3})\Gamma(1 + \theta_3)/\theta_3$$

$$\tau_3 = 2(1 - 3^{-\theta_3})/(1 - 2^{-\theta_3}) - 3$$

$$\tau_4 = \frac{5(1-4^{-\theta_3})-10(1-3^{-\theta_3})+6(1-2^{-\theta_3})}{(1-2^{-\theta_3})}$$

Parametri(LM)

$$\theta_3 \simeq 7.8590c + 2.9554c^2$$

$$\theta_2 = \frac{\lambda_2\theta_3}{(1-2^{-\theta_3})\Gamma(1+\theta_3)}$$

$$\theta_1 = \lambda_1 - \frac{\theta_2}{\theta_3} (1 - \Gamma(1 + \theta_3))$$

$$c = \frac{2}{3+\tau_3} - \frac{\log 2}{\log 3}$$

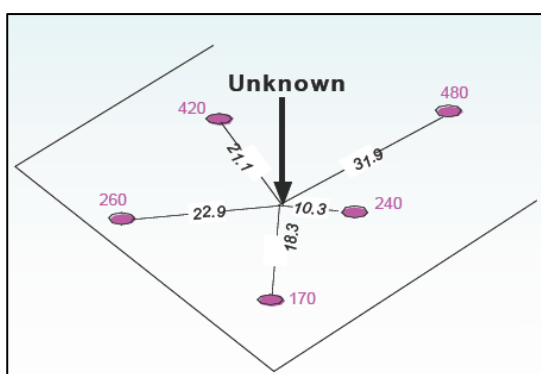
Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 38

3.6.2.2 GEOSTATISTICA ED INTERPOLAZIONE SPAZIALE

La geostatistica è stata applicata per molti anni nella esplorazione mineraria e petrolifera.

L'ambiente è un dominio continuo dove si possono effettuare misure solamente in un numero finito di siti (es con centraline pluviometriche).

L'obiettivo primario della geostatistica è stimare (predire) un valore sconosciuto in un punto del territorio di studio riducendo al minimo gli errori.



I metodi geostatistici sono preferiti a quelli deterministici per una serie di ragioni tra cui la produzione di superfici di errore o incertezza che forniscono indicazioni sulla qualità del metodo elaborativo.

Per la analisi geostatistica si utilizza il software ArcGIS con estensione Geostatistical Analyst e Spatial Analyst.

Prima dell'utilizzo del Kriging sono state effettuate una serie di verifiche con Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) di ArcGIS per controllare se i dati soddisfano certe condizioni ossia sono continui, normalmente distribuiti, stazionari e no trends.

Per la verifica dei dati normalmente distribuiti si analizza l'istogramma verificando che:

- la forma sia a campana
- non ci siano valori estremi (outliers)
- media = median
- distorsione (Skewness) ~ 0
- curtosi ~ 3

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 39

inoltre si controlla il normal QQPlot che plotta le distribuzioni della normale standardizzata e la distribuzione che andrebbe a interpolare i nostri dati e quindi i punti devono essere vicini a questa linea di interpolazione rappresentata nel grafico.

La stazionarietà dei dati viene studiata con la mappa Voronoi con la simbologia per l'entropia o deviazione standard; se la mappa tematizzata risulta random i dati sono stazionari.

Nel Kriging c'è lo studio del semivariogramma che ci consente di analizzare l'autocorrelazione spaziale (i punti vicini assumono valori simili tra loro). I parametri più importanti da verificare sono il range sull'asse delle x mentre sull'asse y il sill ed il nugget. Altro parametro importante da settare è il lag cioè l'ampiezza della classe di distanza. Il settaggio di questi parametri consente di ottimizzare il modello per una migliore stima dell'autocorrelazione spaziale.

3.6.2.3 STIMA DEI PARAMETRI DEL MODELLO

La prima cosa che si fa è studiare la variabilità spaziale degli estremi medi dei pluviometri di studio cioè le medie delle intensità massime di pioggia di durata 1h, 3h, 6h, 12h e 24h.

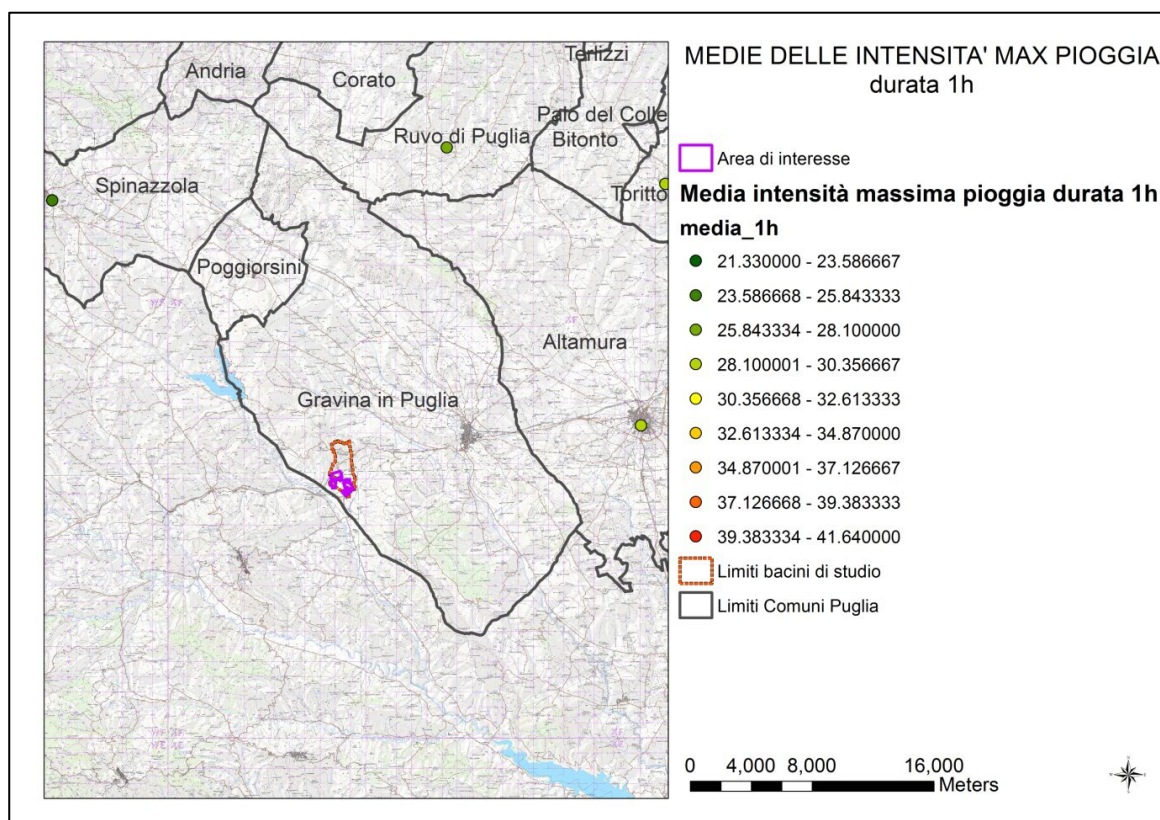


Figura 17 medie delle intensità massime di pioggia di durata 1 ora

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 40

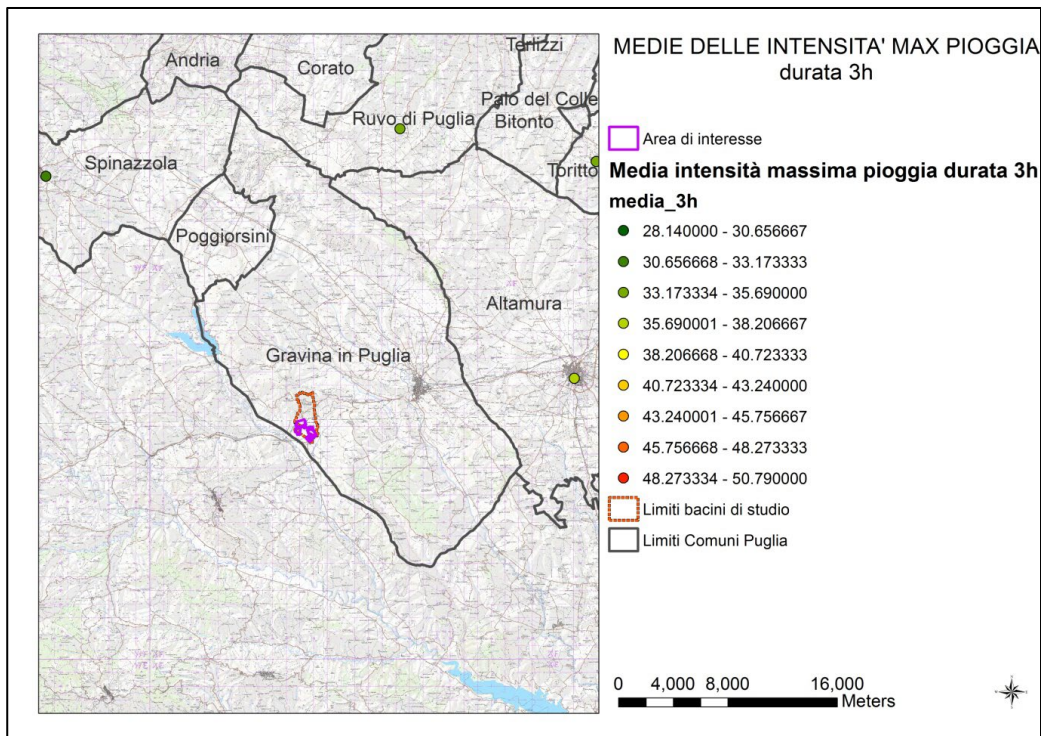
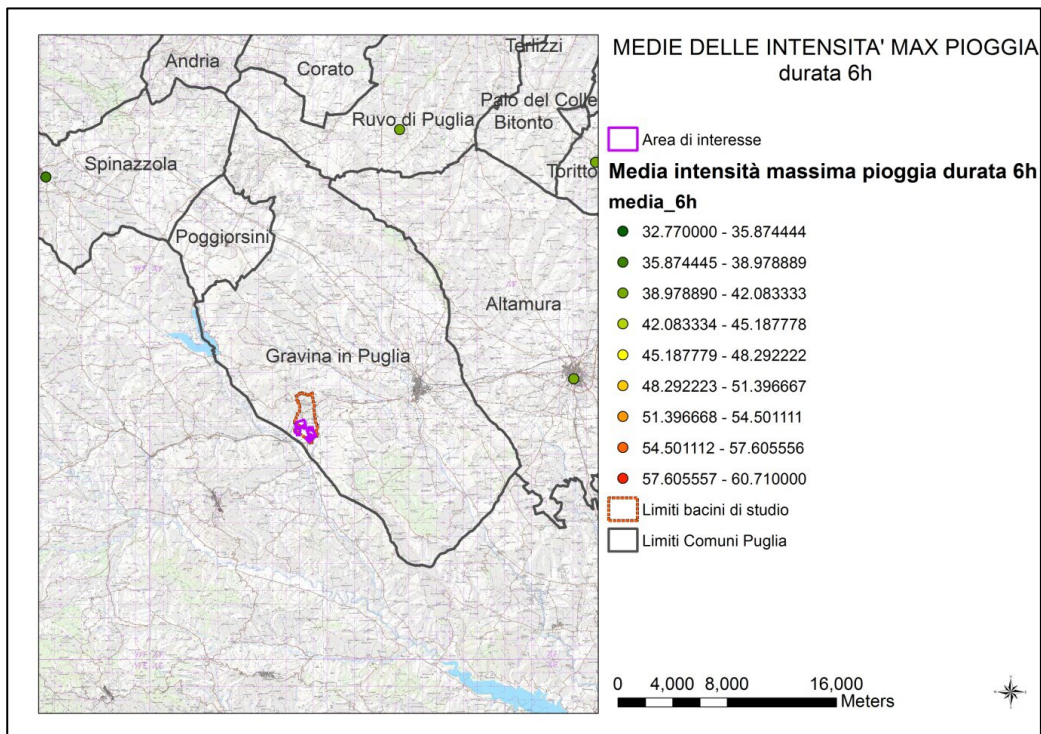


Figura 18 medie delle intensità massime di pioggia di durata 3 ore



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L.				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 41

Figura 19 medie delle intensità massime di pioggia di durata 6 ore

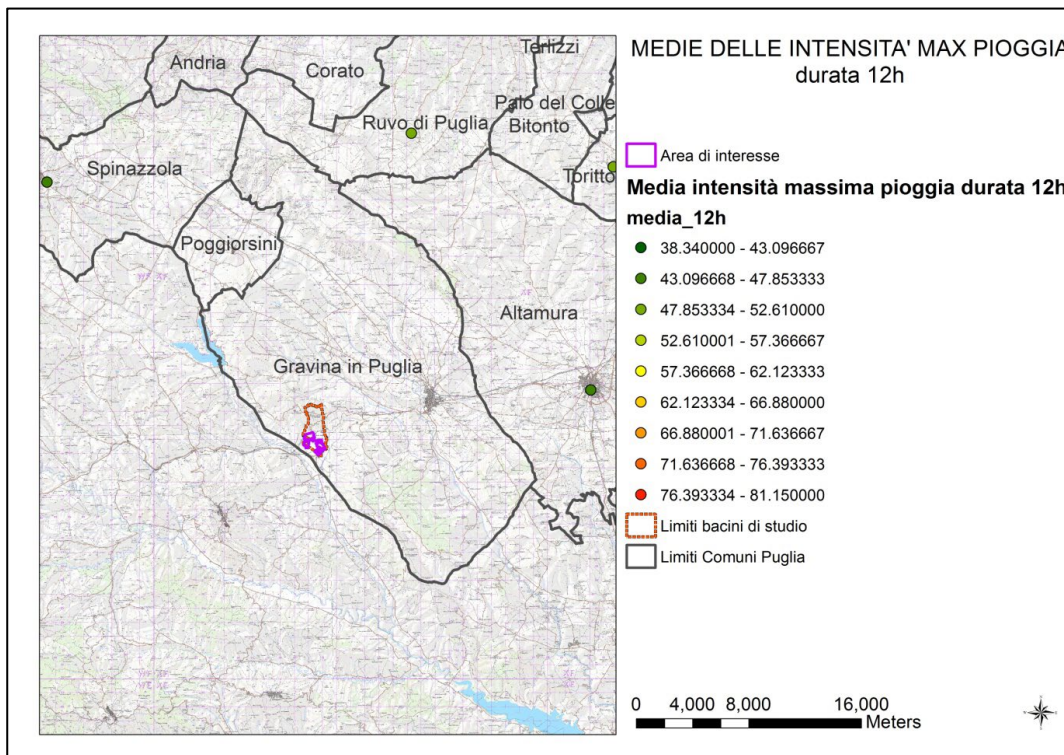
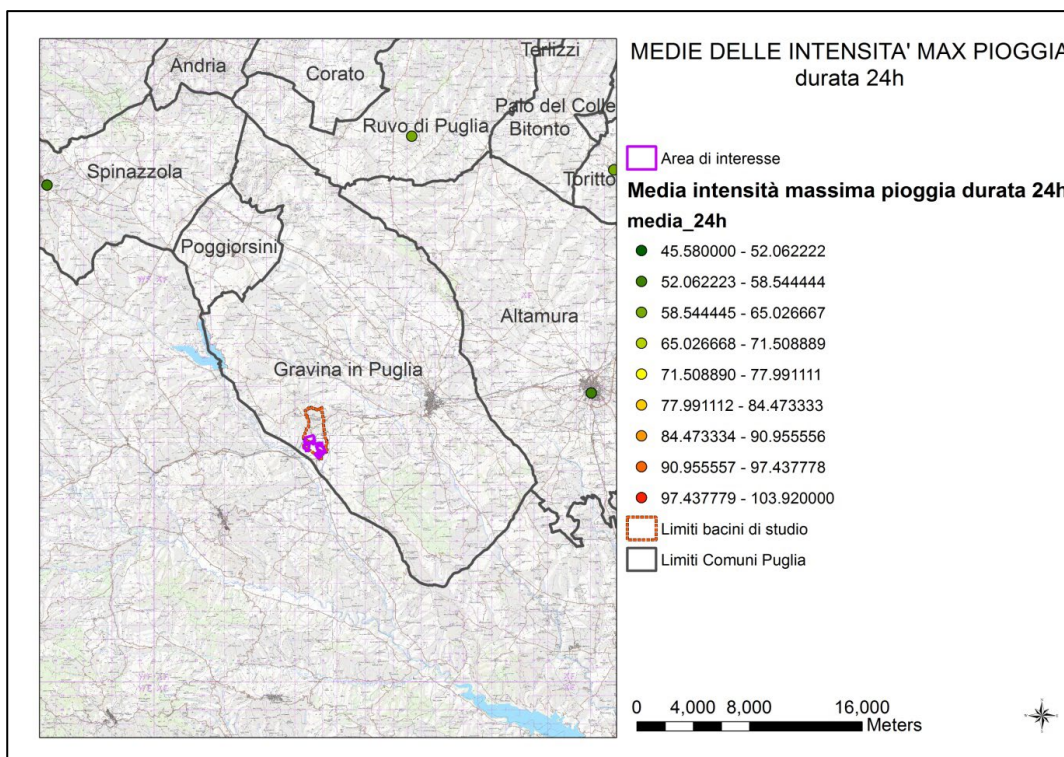


Figura 20 medie delle intensità massime di pioggia di durata 12 ore



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 42

Figura 21 medie delle intensità massime di pioggia di durata 24 ore

Di seguito sono stati valutati i parametri della LSPP per ogni stazione in base all'ipotesi di invarianza di scala utilizzando la distribuzione generalizzata del valore estremo (GEV).

I parametri in oggetto relativi ai siti dove sono localizzate le stazioni pluviometriche sono ϵ (parametro di posizione), α (parametro di scala) e k (parametro di forma).

Per gli altri siti, si riportano nelle figure seguenti le mappe dei parametri ϵ , α e k per l'intero territorio analizzato, che sono state ricavate per interpolazione con metodi di kriging.

La relazione che lega la media dei massimi di precipitazione hd alle durate utilizzando un modello di regressione è la seguente:

$$hd = a1 * d^n \quad \text{con } d = \text{durata (ore)}$$

Per la stima di $a1$ ed n si usa la regressione lineare sui logaritmi. Per farlo è necessario calcolare le medie dei massimi annui di precipitazione registrati nelle 5 durate 1h,3h,6h,12h,24h.

La seguente tabella seguente fornisce a titolo esplicativo le stime dei parametri relativamente alle durate 1-24 ore per le stazioni di misura ricadenti nei bacini di studio:

STAZIONE	ϵ	α	k	a	n
ALTAMURA	0.80	0.290	-0.11	28.349	0.215
SPINAZZOLA	0.83	0.250	-0.009	25.20	0.231
QUASANO	0.83	0.250	-0.090	25.20	0.231
MASS MODESTI	0.850	0.270	0.030	25.45	0.278

Nello specifico tali dati unitamente a quelli delle centraline di un adeguato intorno tale da contenere gli errori, sono stati "spazializzati" sul territorio di studio con interpolazione spaziale Kriging e mediati.

Per tanto risulta:

bacino	K30	K200	K500	a	n
W01	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W01b	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W02	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W02a	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W02b	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W03	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 43

W04	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W05	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W05a	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W05b	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W06	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07a	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07a1	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07a2	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07a3	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245
W07b	1.89	2.68	3.11	26.962	0.245

e quindi le seguenti portate:

PORTATE AL COLMO DI PIENA			
bacino	Q30(mc/s)	Q200(mc/s)	Q500(mc/s)
W01	11.340496	16.0807034	18.660816
W01b	3.0600011	4.33904918	5.0352399
W02	4.1296384	5.85578353	6.7953309
W02a	0.6852523	0.97168049	1.1275845
W02b	2.194777	3.11217061	3.6115114
W03	2.0007713	2.83707258	3.2922745
W04	4.8405714	6.86387899	7.965173
W05	4.2792784	6.06797148	7.0415639
W05a	2.5546567	3.62247614	4.2036943
W05b	1.7299139	2.45299957	2.8465779
W06	2.4520313	3.4769544	4.034824
W07	16.941772	24.0232536	27.877731
W07a	13.551727	19.2162061	22.299403
W07a1	1.0645203	1.50947854	1.751671
W07a2	5.4793136	7.76960873	9.0162251
W07a3	9.7512745	13.827204	16.045748

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

W07b	6.0521227	8.58184592	9.9587839
------	-----------	------------	-----------

Nel modello 2d saranno usati, per i tempi di ritorno 30anni 200anni e 500 anni, i valori di portata del metodo VAPI in quanto più cautelative rispetto a quelle ottenute dal modello statistico riportato.

4 ANALISI IDRAULICA – STATO DI FATTO

Dopo aver elaborato le portate critiche con tempi di ritorno di 30, 200 e 500 anni ed aver scelto le portate calcolate con il metodo razionale a maggior vantaggio di sicurezza, è stata controllata la funzionalità idraulica del tratto di reticolo idrografico in oggetto alle portate critiche prima ricavate.

Per la elaborazione delle aree di allagamento, è stato utilizzato un modello bidimensionale di calcolo è cioè HEC-RAS 6 ed in quanto il solo studio monodimensionale non basta ad un analisi esaustiva del sistema (presenza di edifici, strade, muretti di recinzione, marciapiedi, ecc.).

4.1 TEORIA DEL MODELLO IDRAULICO

Il software HEC-RAS versione 6. permette la simulazione dei deflussi combinando il modello monodimensionale dell'asta fluviale principale con il modello bidimensionale delle zone esterne.

Le caratteristiche principali dell'algoritmo di modellazione della nuova versione 6 sono:

- *Modellazione combinata 1D e 2D* che presuppone la simulazione combinata 1D e 2D all'interno dello stesso modello in regime di moto vario che consente di lavorare su schemi fluviali più complessi, usando come sopra descritto la modellazione 1D per l'alveo, e la modellazione 2D aree inondabili esterne.
- *Equazioni complete di Saint Venant o di diffusione dell'onda in 2D:* l'applicativo risolve sia le equazioni 2D di diffusione dell'onda o quelle complete di Saint Venant. Questa è gestibile dall'utente, consentendo quindi una notevole flessibilità. Le equazioni di diffusione dell'onda in 2D sono gestite dal software al meglio garantendo elevata velocità di calcolo unita ad una notevole stabilità. Le equazioni 2D in forma completa di Saint Venant sono estendibili ad un intervallo abbastanza esteso, ma la maggior parte dei casi che si presentano può essere modellata con adeguata precisione attraverso le equazioni di diffusione dell'onda.
- *Algoritmo di soluzione ai volumi finiti:* Il risolutore delle equazioni di moto bidimensionale si avvale di un algoritmo implicito ai volumi finiti. L'algoritmo di soluzione permette di utilizzare step temporali di calcolo maggiori a fronte dei metodi espliciti. L'approccio ai volumi finiti quantifica in modo molto solido i miglioramenti in termini di stabilità e robustezza a fronte alle tradizionali tecniche differenziali di soluzione basate su metodi agli elementi finiti.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 45

- *Algoritmo per la soluzione accoppiata dei modelli 1D e 2D:* Gli algoritmi di soluzione 1D e 2D sono strettamente correlati nello stesso passo temporale di calcolo permettendo una perfetta coerenza a ogni step tra i modelli 1D e 2D. Ad esempio, se un fiume è modellato in 1D, ma l'area dietro un argine è modellata in 2D, il deflusso al di sopra dell'argine o eventualmente attraverso una breccia nell'argine è valutato utilizzando come carico di monte il livello nel fiume 1D e come carico di valle il livello nell'area 2D. L'equazione dello stramazzone è utilizzata per calcolare il deflusso al di sopra dell'argine o attraverso la breccia. Nelle elaborazioni si presentano spesso i questi casi in presenza di tombini.
- *Maglie computazionali strutturate e non strutturate:* Il software è stato sviluppato per impiegare mesh computazionali strutturate o non strutturate al fine di ottenere il massimo della flessibilità. In pratica le cellule computazionali possono assumere varie forme come triangoli, quadrati, rettangoli o anche elementi a cinque e sei facce. La maglia può essere una mix di forme e dimensioni delle celle. Il contorno esterno della maglia computazionale ha la forma di un poligono.
- *Tabella dettagliata delle proprietà idrauliche per le celle di calcolo:* All'interno di HEC-RAS le celle e le facce delle celle si basano sui dati del terreno sottostante digital terrain model (DTM). Ogni cella della maglia computazionale è pre-elaborata per sviluppare dei grafici dettagliati sulle proprietà idrauliche basate sul terreno sottostante che vengono utilizzati nella modellazione di HEC. Inoltre, ogni faccia delle celle viene valutata come una sezione trasversale dove vengono elaborate in matrici delle caratteristiche idrauliche. Il flusso idrico si sposta in tutta la faccia (tra le celle) basandosi su questi dati. Questo facilita l'uso delle celle di dimensioni maggiori conservando il dettaglio del terreno sottostante che presiede il movimento del flusso. In questa modalità si svolgono meno di calcoli e quindi tempi di esecuzione molto più rapidi.
- *Dettagliata mappatura dello scenario degli allagamenti con animazioni:* La perimetrazione delle aree inondabili così come le animazioni dello scenario degli allagamenti in funzione del tempo può essere fatta all'interno di HEC-RAS utilizzando le funzionalità di RAS-Mapper. La mappatura delle aree inondate si basa sul modello digitale del terreno e di conseguenza la reale superficie bagnata deriverà dalla morfologia del terreno sottostante e non sulla dimensione della cella di calcolo. Le celle quindi possono anche essere parzialmente bagnate/asciutte.
- delimitazione delle aree di esondazione per diversi tempi di ritorno dettati dall'inserimento di uno o più idrogrammi di piena:
 - possibilità di propagare onde di piena aventi scarsa probabilità di alluvioni;
 - possibilità di propagare onde di piena aventi media probabilità di alluvioni;
 - possibilità di propagare onde di piena possedenti elevata probabilità di alluvioni;

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 46

- identificazione dell'altezza del tirante idraulico massimo nelle aree esondate (con colorazione in scala dei valori di profondità);
- stima della velocità massima di propagazione della piena nelle aree esondate (con colorazione in scala dei valori di velocità);
- *Algoritmo di calcolo basato su sistemi Multi-Processore:* Il modello di calcolo 2D è stato programmato per sfruttare i sistemi multi-thread presenti sui computer moderni (architettura parallela). In questo l'algoritmo di soluzione presenta una maggiore velocità e quindi i computer dotati di più processori saranno in grado di eseguire la modellazione 2D più velocemente rispetto ai computer a singolo processore.
- *Motori di calcolo a 64 e 32 bit:* HEC-RAS è ora dotato di motori di calcolo sia a 64 bit che a 32 bit. Il software utilizzerà automaticamente i motori di calcolo a 64 bit se si installa su un sistema operativo a 64 bit con miglioramenti in termini di prestazioni.

4.2 APPLICAZIONE DEL MODELLO IDRAULICO

4.2.1 GEOMETRIA DEL MODELLO

Ai fini dell'applicazione del modello idraulico, è stato elaborato il modello digitale del terreno della zona di studio presa in considerazione.

Per la elaborazione del modello digitale del terreno è stato usato il DTM ricavato dalla Carta Tecnica Regionale con risoluzione 8 m x 8 m integrato con i dati ricavati da un rilievo topografico nelle sole aree di progetto. Il rilievo è stato eseguito in modalità SAPR (sistema aeromobile a pilotaggio remoto) con maglia di 1x1 metri.

In questo modo è stato possibile definire un modello digitale del terreno in formato grid le cui celle hanno dimensioni di 3m x 3m.

Definito il modello digitale del terreno si è ricostruita la conformazione dei luoghi attraverso l'impiego di alcune funzioni del modello di calcolo.

In particolare si è fatto ricorso alle seguenti funzioni:

- ✓ *In condition:* per assegnare l'idrogramma di piena relativo al bacino;
- ✓ *Out Condition:* per consentire il deflusso al di fuori del dominio computazionale, evitando erronei punti di accumulo.
- ✓ *Area and Width Reduction Factors:* per simulare la presenza di edifici o ostacoli al deflusso.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 47

Relativamente ai valori di scabrezza, questi sono stati elaborati dalle mappe di uso del suolo.

Relativamente alla portata immessa per la simulazione sono stati adottati gli idrogrammi di piena venuti fuori dall'analisi idrologica sopra indicata.

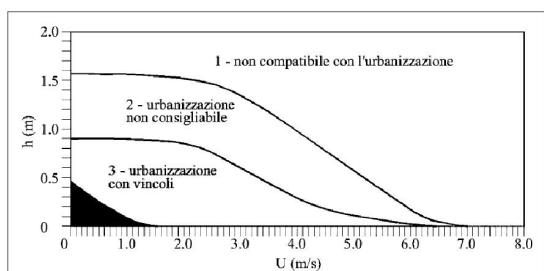
4.3 RISULTATI

Dopo la preparazione dei dati richiesti dei modelli si è passati alle simulazioni con l'utilizzo del software bidimensionale.

Le simulazioni sono state svolte con l'introduzione dei dati relativi agli eventi di pioggia con tempi di ritorno di 30 anni, 200 anni e 500anni.

Nelle successive figure sono raffigurati i reports della elaborazione che raffigurano le figure con le aree interessate dal passaggio della piena.

Per la determinazione delle aree marginali l'Adb Tevere fa riferimento al seguente diagramma velocità-tirante dove sono indicate diverse combinazioni di pericolosità con un ulteriore margine di sicurezza:



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 48

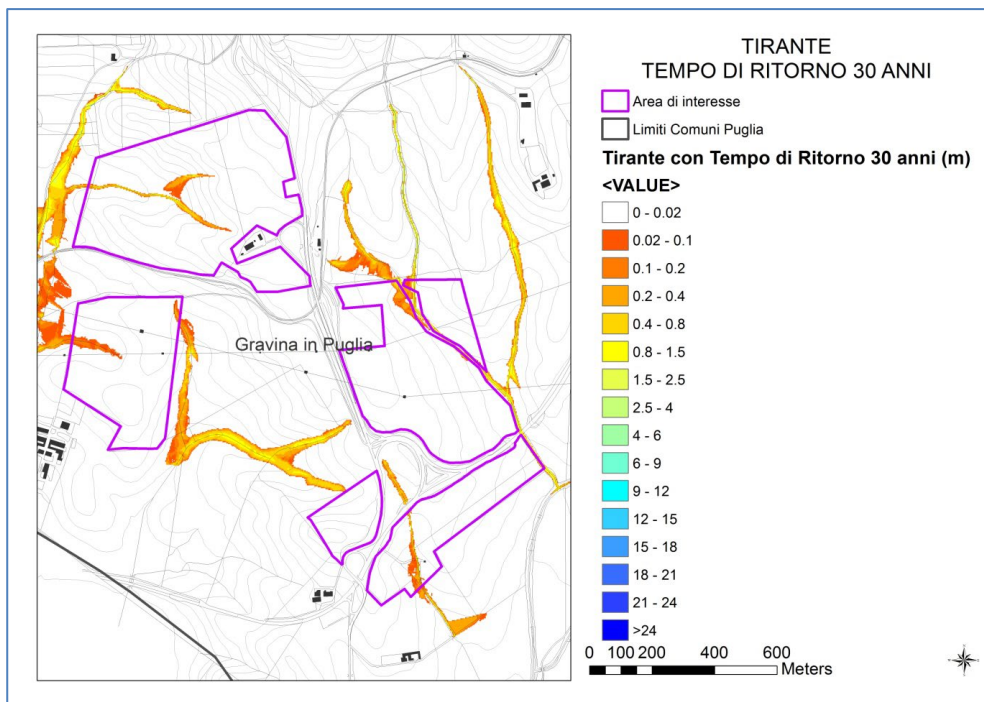


Figura 22 planimetria tiranti con $tr = 30$ anni

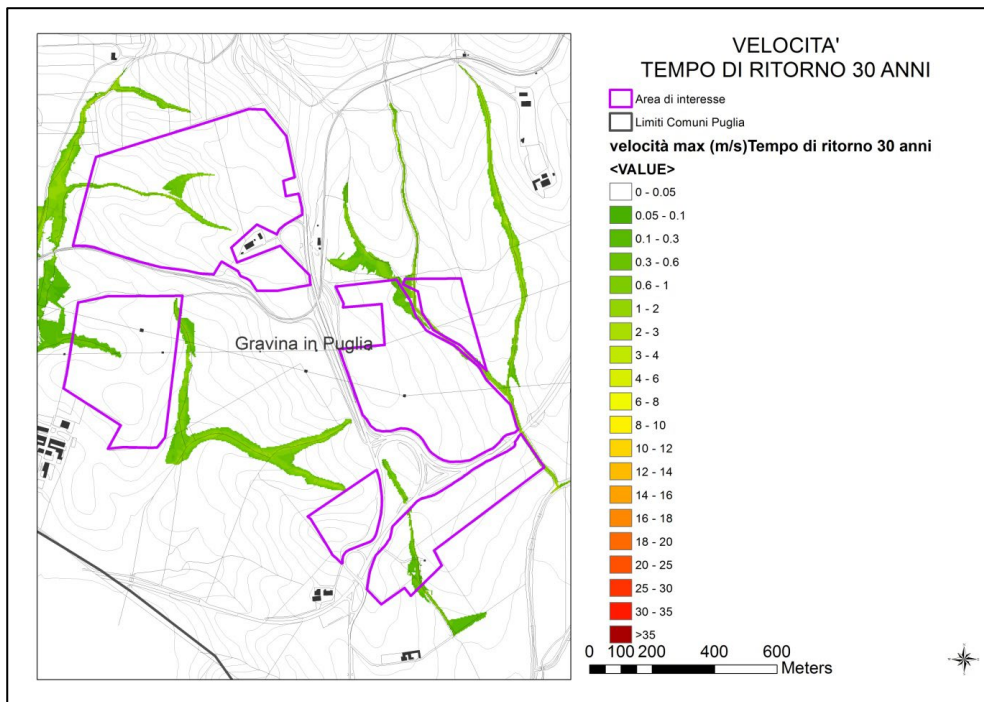


Figura 23 planimetria velocità $tr=30$ anni

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 49

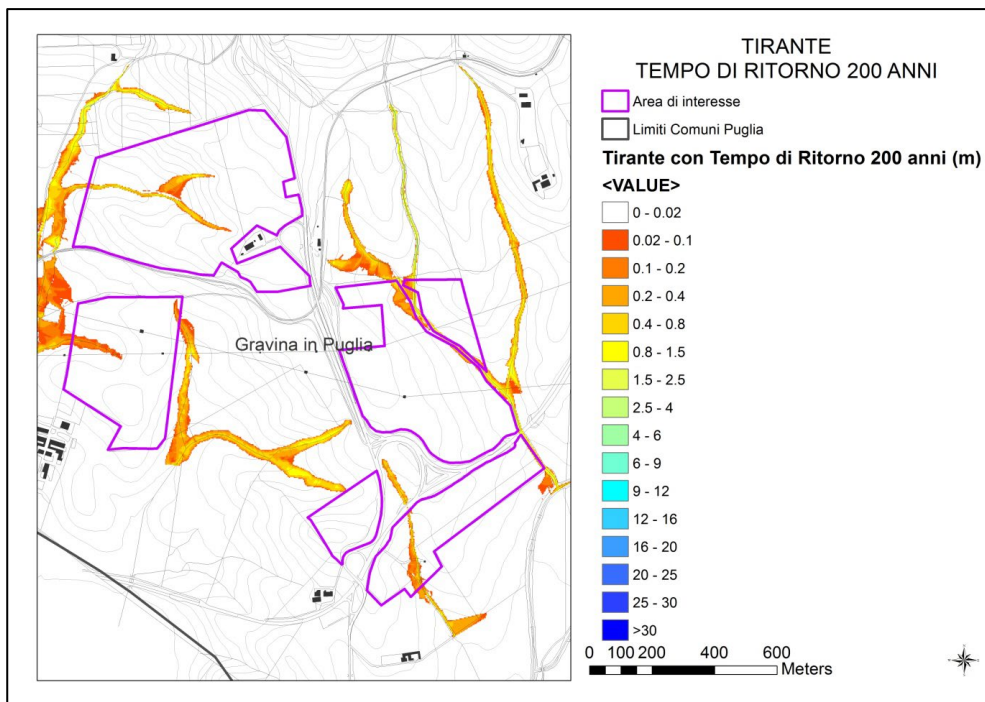


Figura 24 planimetria tiranti $tr=200$ anni

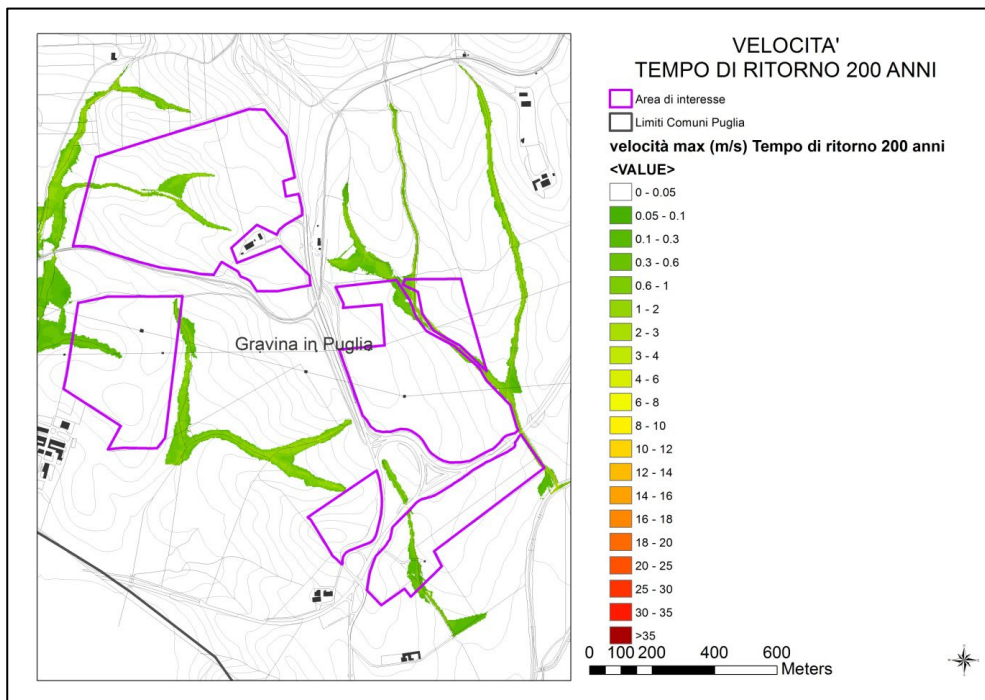


Figura 25 planimetria velocità $tr=200$ anni

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 50

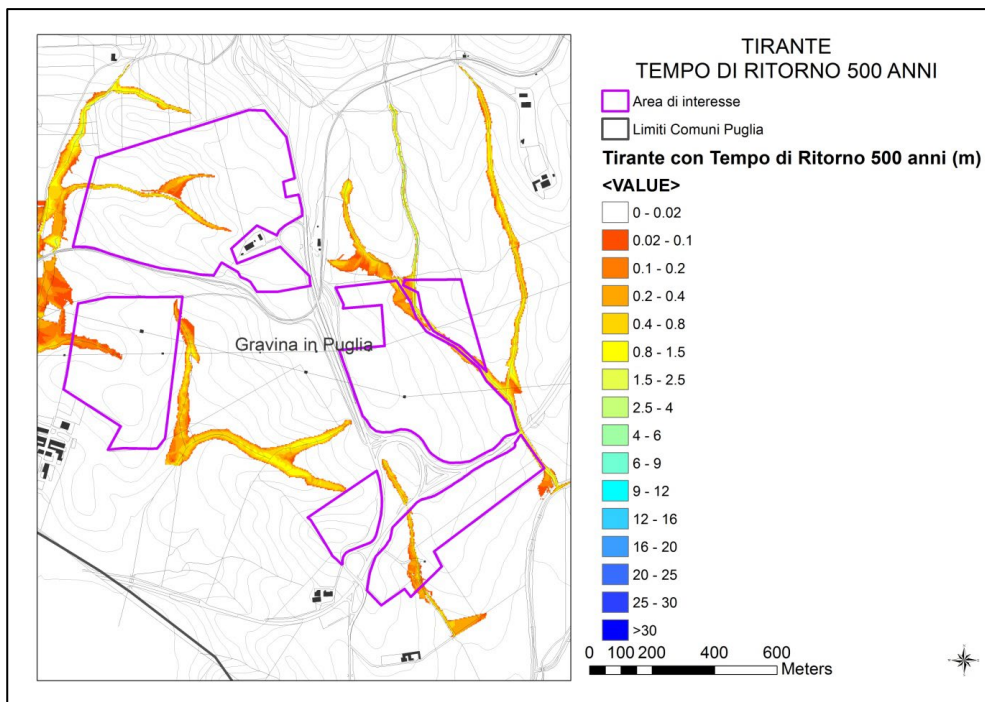


Figura 26 planimetria tiranti tr=500 anni

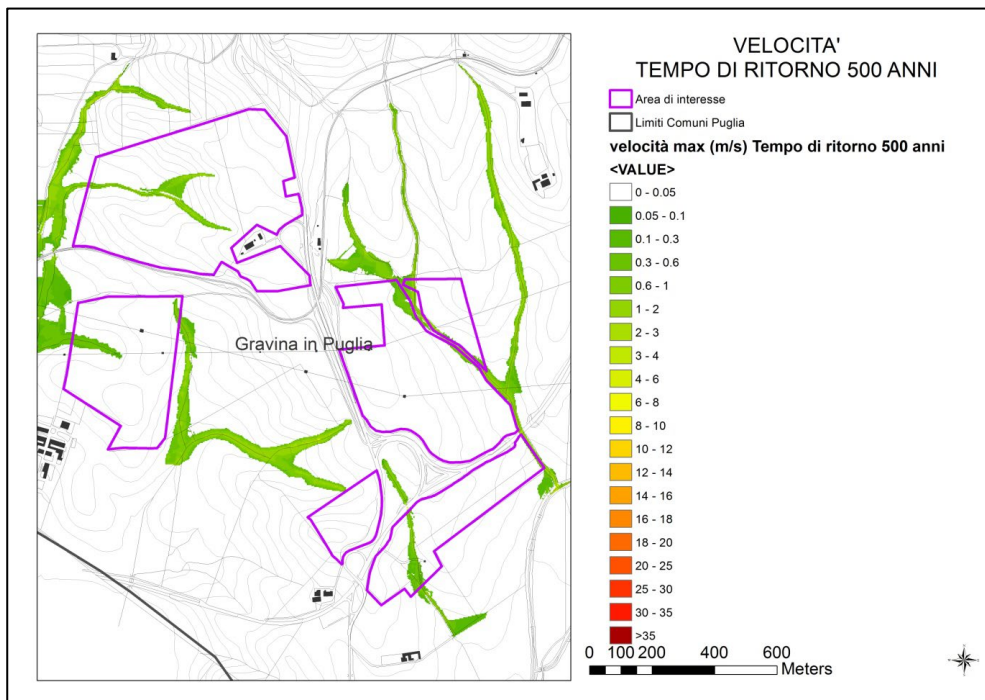


Figura 27 planimetria velocità tr=500 anni

Le elaborazioni eseguite mostrano l'esondazione verso più direzioni.

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 51

Dalle elaborazioni relative ai tre tempi di ritorno analizzati è stata costruita la carta delle pericolosità idraulica che è riportata figura di seguito indicata.

Comunque l'allagamento di una superficie non implica necessariamente la pericolosità, in quanto i fattori che influiscono sul livello di pericolosità sono la velocità di scorrimento idrico e il tirante.

L'Autorità di Bacino del Tevere ha proposto un diagramma che mette in relazione i due parametri che determinano il livello di pericolosità dell'inondazione e cioè tirante e velocità.

Tenendo conto del suggerimento dell'Autorità di Bacino del Tevere (con restrizione $t=0.2m$ e $v=0.53m/s$) si assume che la pericolosità idraulica non dipende solo dalla presenza/assenza d'acqua e dell'entità del tirante idrico, ma anche dalla velocità di scorrimento (valutata localmente) fondamentale nel calcolo del livello di danno effettivo.

Viene fuori, dalla elaborazione con il metodo sopra descritto, la seguente mappatura della pericolosità idraulica.

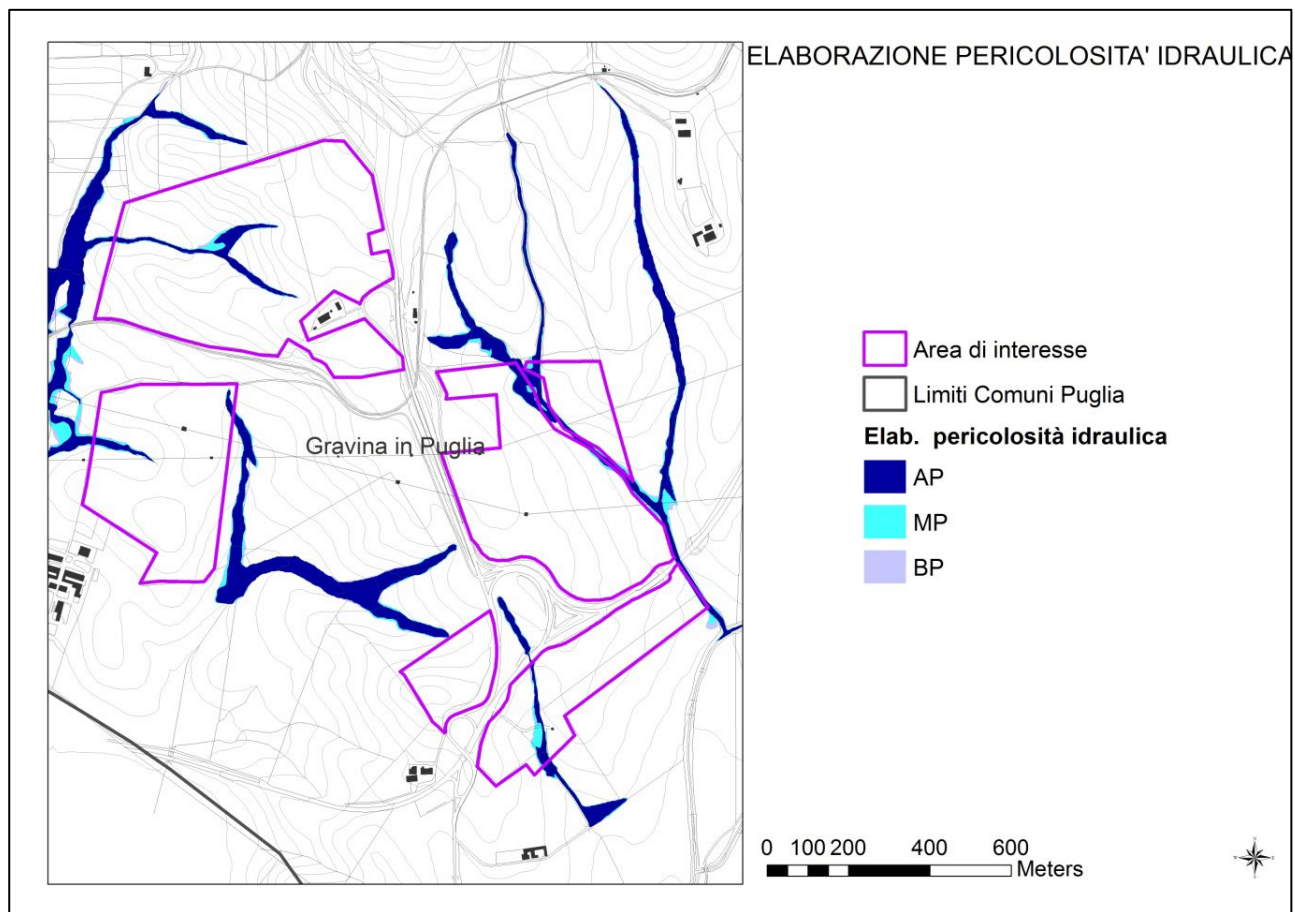


Figura 28 aree a pericolosità idraulica derivanti dallo studio bidimensionale

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 52	

5 SCHEDE DI RILEVAMENTO PONTI TOMBINI

Nelle immagini seguenti sono indicati gli attraversamenti finalizzati a individuare la geometria necessaria al calcolo del passaggio di una corrente attraverso un ponte o tombino.

Non tutti gli attraversamenti sono caratterizzati da un'opera d'arte (ponte o tombino). Di seguito saranno riportate le schede relative

Per i dettagli degli attraversamenti andrebbero consultate le sezioni in allegato.

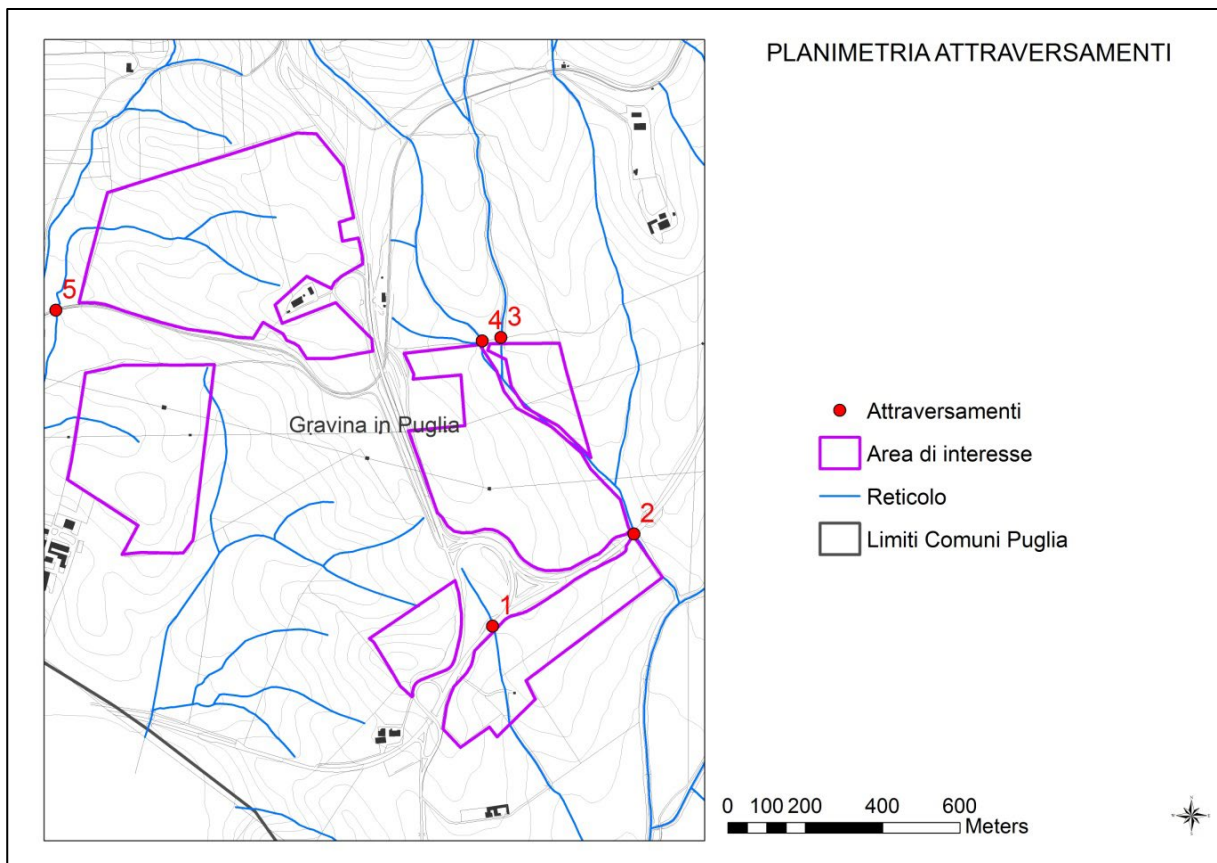


Figura 29 planimetria attraversamenti

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 53	

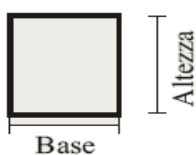
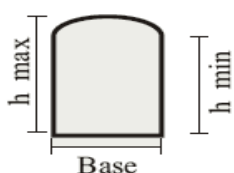
SCHEDA RILIEVO TOMBINI-PONTI

TRONCO CODICE SU CARTOGRAFIA 1
 GESTORE Consorzio COORDINATE EST UTM33 WGS84 611675
 Comune COORDINATE NORD UTM33 WGS84 4515992
 Provincia DATA RILIEVO JUN 2022
 ANAS
 Ferrovia Tratto tombato
 canale irrigazione

CANALE

> Sezione tombino < Sezione tombino Rivestito (pietrame c.a.)
 Buone condizioni Interrato > 50% Ostruito Presenza
 folta vegetazione

TOMBINO



Base(m) Base(m) 2 D min(m) lunghezza(m) 25m
 h min(m) Altezza(m) 2 D max(m) pendenza 2 %
 h max(m)

buone condizioni parzialmente ostruito praticamente ostruito

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 54



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 55

SCHEDA RILIEVO PONTI

TRONCO CODICE SU CARTOGRAFIA 2
 GESTORE Consorzio COORDINATE EST UTM33 WGS84 612040
 Comune COORDINATE NORD UTM33 WGS84 4516231
 Provincia DATA RILIEVO JUN 2022
 ANAS
 Ferrovia ATTRAVERSAMENTO (acquedotto,gasdotta, etc)
 Altro

TIPOLOGIA PILA

N luci 3 N_luci ostruite

a 10m b 2m

direz.corrente

TIPOLOGIA PONTE

Arco Arco ribassato Soletta Capriata in c.a Travatura reticolare Capriata c.a.p

MATERIALE IMPALCATO

Muratura Acciaio Mattoni Calcestruzzo

MATERIALE PILA

Muratura Acciaio Mattoni Calcestruzzo

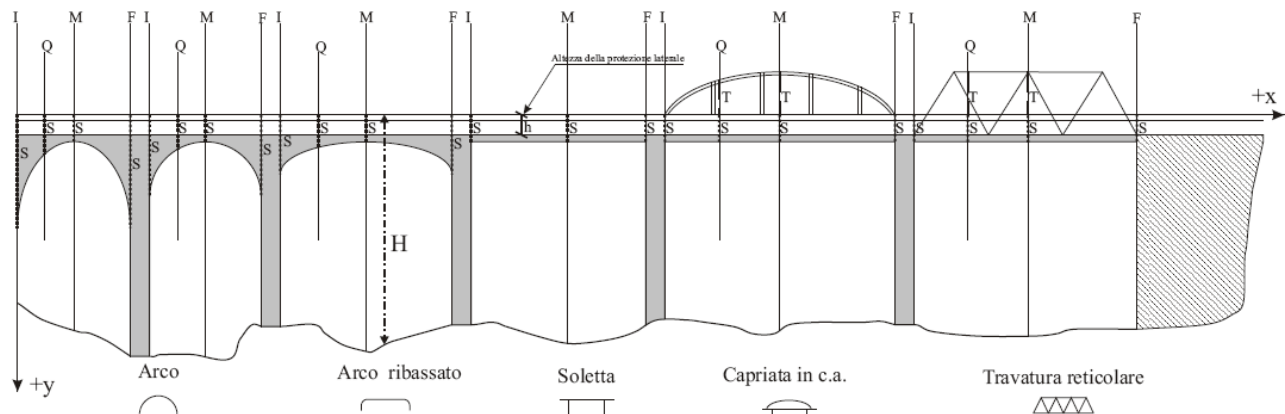
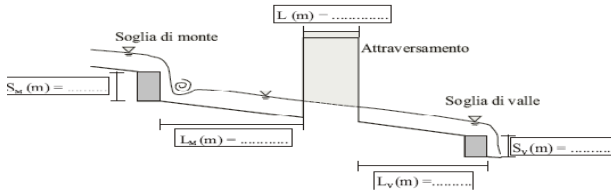
PROTEZIONI LATERALI

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 56

Muraturapiena
 Inferriata h 1.5m

Guard-rail

SOGLIE



S spessore impalcato 3.50m

T spessore sovrastrutture

H altezza totale max 7.30m

h altezza della protezione laterale 1.50m

rilevato

N	TIPO	X(m)	H(m)	S(m)	T(m)
1	I	0	4	3.5	
2	M	15	5	3.5	
3	F	29	6	3.5	
4	I	30	6	3.5	
5	M	45	7.1	3.5	
6	F	59	7.5	3.5	
7	I	60	7	3.5	
8	M	75	7.1	3.5	
9	F	90	6	3.5	

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

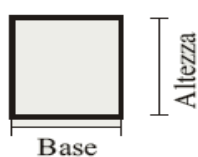
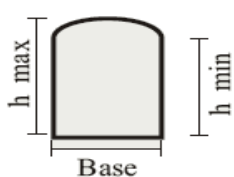
SCHEDA RILIEVO TOMBINI-PONTI

TRONCO CODICE SU CARTOGRAFIA 3
 GESTORE Consorzio COORDINATE EST UTM33 WGS84 611696
 Comune COORDINATE NORD UTM33 WGS84 4516738
 Provincia DATA RILIEVO JUN 2022
 ANAS
 Ferrovia Tratto tombato
 strada privata

CANALE

> Sezione tombino < Sezione tombino Rivestito (pietrame c.a.)
 Buone condizioni Interrato > 50% Ostruito Presenza
 folta vegetazione

TOMBINO



Base(m) Base(m) D min(m) 1.8 lunghezza(m) 7m
 h min(m) Altezza(m) D max(m) 1.8 pendenza 2 %
 h max(m)

buone condizioni parzialmente ostruito praticamente ostruito



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 59

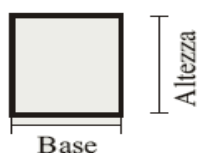
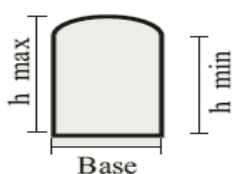
SCHEDA RILIEVO TOMBINI-PONTI

TRONCO CODICE SU CARTOGRAFIA 4
 GESTORE Consorzio COORDINATE EST UTM33 WGS84 611647
 Comune COORDINATE NORD UTM33 WGS84 4516729
 Provincia DATA RILIEVO JUN 2022
 ANAS
 Ferrovia Tratto tombato
 strada privata

CANALE

> Sezione tombino < Sezione tombino Rivestito (pietrame c.a.)
 Buone condizioni Interrato > 50% Ostruito Presenza
 folta vegetazione

TOMBINO



Base(m) Base(m) D min(m) lunghezza(m) 7m
 h min(m) Altezza(m) D max(m) pendenza 2 %
 h max(m)

buone condizioni parzialmente ostruito praticamente ostruito

Note

Foto



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 60

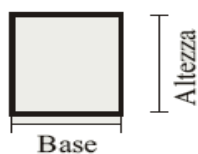
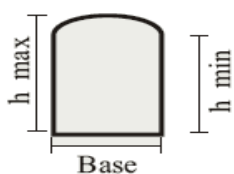
SCHEDA RILIEVO TOMBINI-PONTI

TRONCO CODICE SU CARTOGRAFIA 5
 GESTORE Consorzio COORDINATE EST UTM33 WGS84 610545
 Comune COORDINATE NORD UTM33 WGS84 4516808
 Provincia DATA RILIEVO JUN 2022
 ANAS
 Ferrovia Tratto tombato
 canale irrigazione

CANALE

> Sezione tombino < Sezione tombino Rivestito (pietrame c.a.)
 Buone condizioni Interrato > 50% Ostruito Presenza
 folta vegetazione

TOMBINO



Base(m) Base(m) 2 D min(m) lunghezza(m) 8m
 h min(m) Altezza(m) 2.5 D max(m) pendenza 2 %
 h max(m)

buone condizioni parzialmente ostruito praticamente ostruito

Note

Foto

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 61



Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0

6 CONCLUSIONI

Il presente studio idrologico ed idraulico è in sintesi:

1. studio morfologico dei bacini idrografici di studio;
2. studio idrologico, finalizzato al calcolo dei dati pluviometrici necessari a calcolare la portata al colmo di piena per un periodo di ritorno pari a 30 200 e 500 anni, in riferimento alla procedura VaPi Puglia e GEV, per le sezioni di interesse lungo il reticolo di studio;
3. studio idraulico, consistente nel valutare la capacità di smaltimento del tratto del reticolo idrografico con modello 2D;
4. definizione delle aree allagabili nei periodi di ritorno di 30 200 e 500 anni.

È ragionevole precisare che le portate di piena sono state determinate sia con il metodo VAPI che con un metodo statistico basato sulla elaborazione di GEV (effettuata sui dati pluviometrici aggiornati al 2019 di diverse centraline presenti nell'area).

I valori in input utilizzati per la simulazione idraulica sono stati quelli ottenuti mediante metodo VAPI che sono risultati essere più cautelativi.

I risultati delle elaborazioni idrauliche mostra la presenza di aree a pericolosità idraulica. Per tali aree vale quanto previsto nelle NTA del PAI.

Tali aree, ovvero quelle corrispondenti a media pericolosità idraulica, vanno considerate aree di pertinenza fluviale e per tanto non idonee.

Le aree esterne a tale perimetrazione elaborata, di contro, sono da considerarsi aree idonee alla realizzazione del progetto

Viene fornito allegato alla presente lo shapefile georeferenziato riportante le aree a bassa media ed alta pericolosità idraulica.

Il tecnico

Dott. Geologo Rocco Marco Carlucci

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L					
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).					
	Data:		Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 63

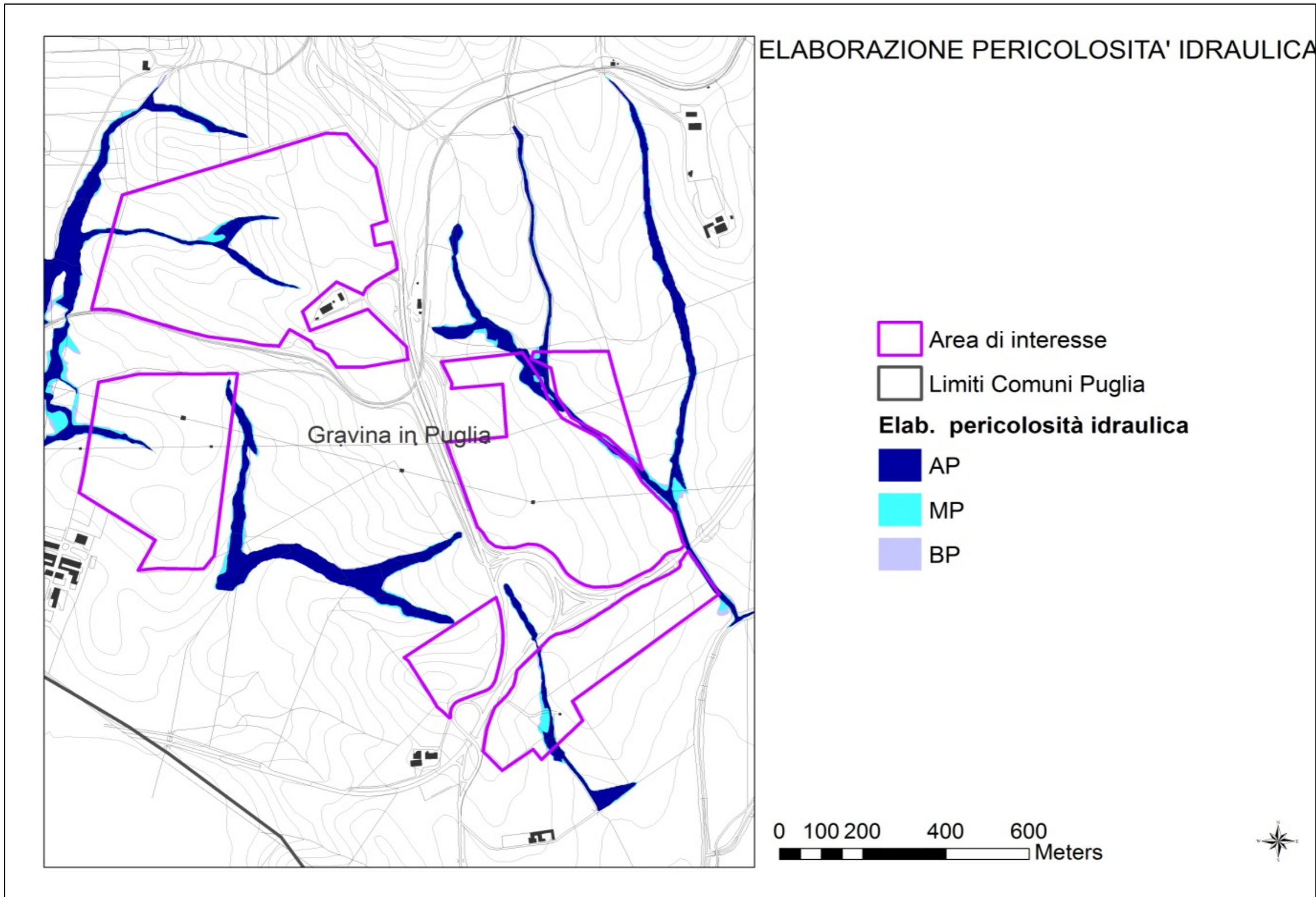


Figura 30 Elaborazione pericolosità idraulica

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 64

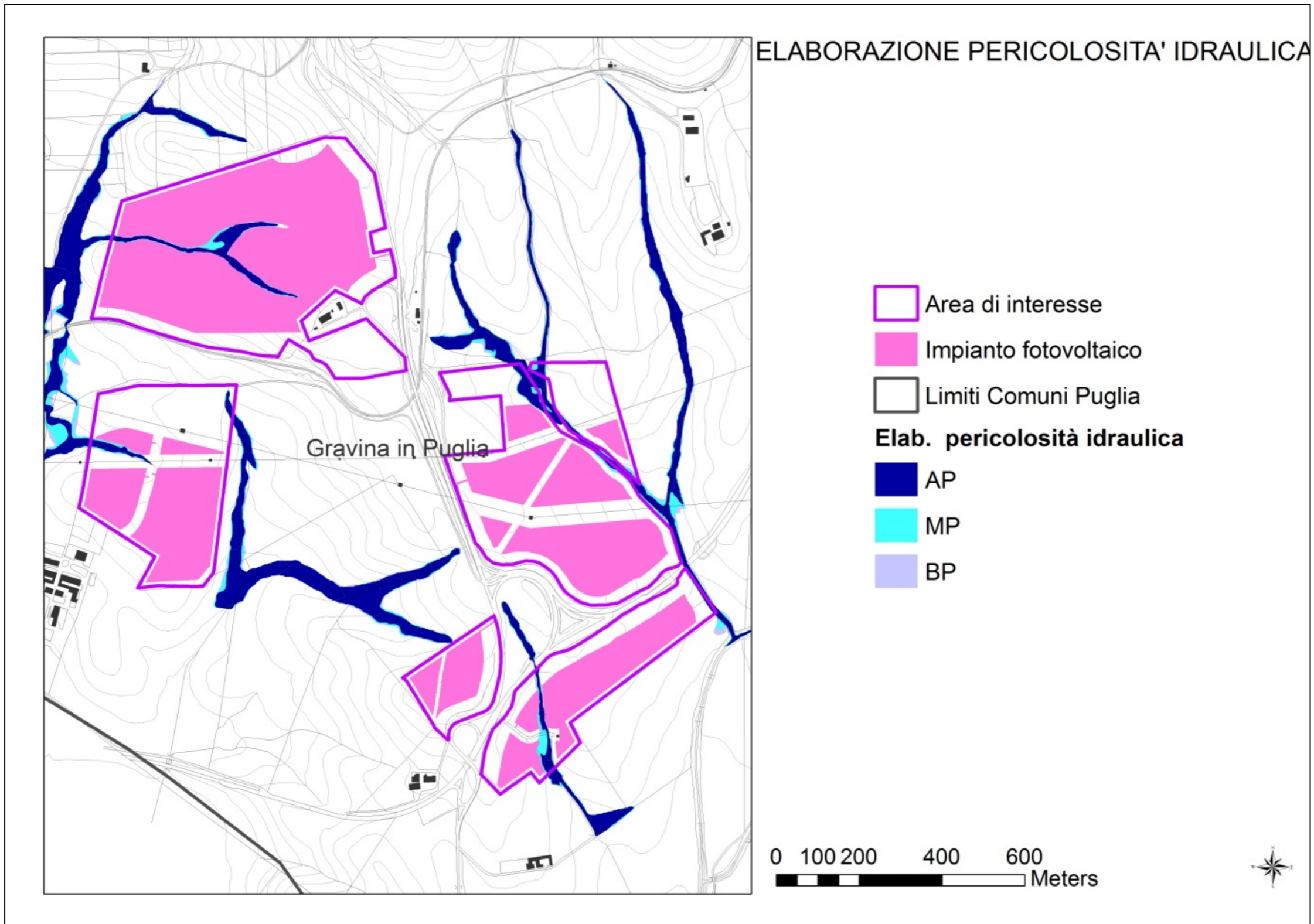
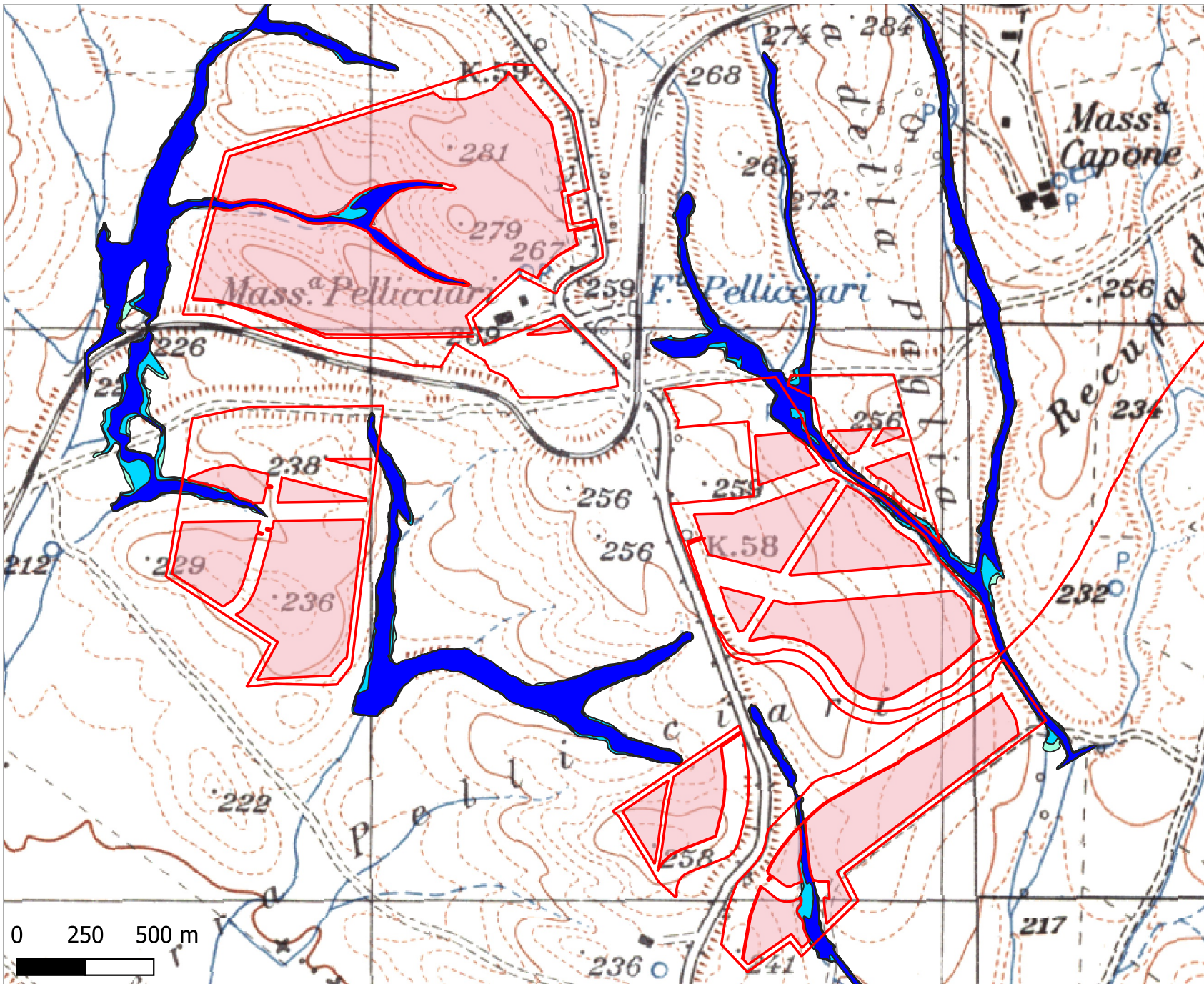


Fig. 1 Figura 31 Elaborazione pericolosità idraulica con impianto fotovoltaico

Il tecnico: Geol. Rocco Marco Carlucci	Proponente:	SMARTENERGYIT2111 S.R.L				
	Titolo:	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN POTENZA NOMINALE 35,09 MW IN LOCALITÀ PELLICCIARI IN AGRO DEL COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA).				
	Data:	Elaborato	IDR_001	Rev.	0.0	Pag. 65



LEGENDA

- asta_fluviale —
- pericol_idro
 - AP ■
 - BP ■
 - MP ■
- Pannelli da installare ■

TAV 1 PERICOLOSITA' IDRAULICA

COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA (BA)
 Località Mass. Pellicciari
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN
 NUOVO IMPIANTO AGRIVOLTAICO E DELLE
 RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN
 POTENZA NOMINALE 35.09 MW
 DENOMINAZIONE IMPIANTO - AFV_Pellicciari

Il tecnico elaboratore:
 Dott. Geologo Rocco Marco Carlucci
 Studio tecnico
 Via P. D'ercole, 5 70038 Terlizzi (BA)
 Ordine dei Geologi della Puglia n. 853

SOGGETTO-PROPONENTE

 SMARTENERGY.IT2111-S.R.L.