

Comune  
di  
San Severo



Regione  
Puglia



Provincia  
di  
Foggia



Proponente:



Sede Legale:  
San Severo (FG) via F. Turati n.32  
P.IVA 04300760719  
Tel./Fax: 0882.603948  
pec: [progenery-solar-plant4@pecaruba.it](mailto:progenery-solar-plant4@pecaruba.it)



Titolo del Progetto:

# PROGETTO DI UN IMPIANTO DI ENERGIA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19,051 MWp DENOMINATO "RUSSI" INTEGRATO CON PIANTE DI MELOGRANO

Documento:	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale ai sensi dell'art. 27bis D.Lgs. 152/2006	Cod. Pratica:	<b>SAK3QE8</b>	N° Tavola:	<b>DOC.12</b>
Elaborato:	<b>RELAZIONE IDROLOGICA</b>			SCALA:	<b>n.d.</b>
				FOGLIO:	<b>1 di 184</b>
				FORMATO:	<b>A4</b>

Nome File: **SAK3QE8\_RelazioneIdrologica**

Progettista:	dott. ing. Saverio LIOCE	Consulente:	TECNOVIA S.r.l.	dott. ing. Michele COLONNA
				
				

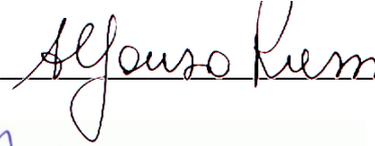
00	15.03.2021	Prima Emissione				
Rev.	Data	Descrizione Modifiche	Redatto	Controllato	Approvato	

PROGETTO DI UN IMPIANTO DI ENERGIA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19,051 MWp,  
DENOMINATO "RUSSI", INTEGRATO CON PIANTE DI MELOGRANO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA  
RETE DI TRASMISSIONE NAZIONALE

## Gruppo di lavoro

### Coordinatore Scientifico

Prof. Geol. Alfonso Russi (Tecnovia Srl)



**TECNOVIA S.r.l.**

Piazza Fiera, 1 - Messeplatz, 1  
I - 39100 Bolzano/Bozen - BZ

Partita IVA 01541200216

### Redattore dello Studio

Ing. Michele Colonna



maggio 2021

 <p>©Tecnovia® S.r.l</p>	<p>Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  sito in agro del Comune di San Severo (FG)</p> <p>RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<p>SAK3QE8_RelazioneIdrologica</p>
---	---	------------------------------------

## Sommario

1	SITUAZIONE GENERALE.....	1-4
1.1	Oggetto dello studio e riferimenti normativi .....	1-4
1.2	Inquadramento generale dell'area .....	1-6
1.3	L'area di intervento.....	1-10
1.4	Il progetto del parco fotovoltaico .....	1-11
2	ELABORAZIONE DATI PLUVIOMETRICI .....	2-14
2.1	Caratteristiche climatiche.....	2-14
2.1.1	Bilancio Idrologico.....	2-18
2.2	Calcolo delle curve di possibilità climatiche .....	2-19
2.2.1	Rapporto sulla stazione di misura .....	2-19
2.2.2	Rapporto sull'elaborazione probabilistica .....	2-34
2.3	Definizione del bacino di studio, caratteristiche fisiche ed idrauliche ed approccio metodologico .....	2-56
2.3.1	Tempo di corrivazione.....	2-59
2.4	Onda di piena SCS – CN.....	2-77
2.5	Quadro riassuntivo .....	2-138
2.6	Verifica delle sezioni dell'areale di progetto. ....	2-140
2.6.1	Le correnti idriche a pelo libero .....	2-140
2.6.2	Le ipotesi di base del moto uniforme .....	2-141
2.6.3	Dati geometrici della sezione trasversale .....	2-142
2.6.4	Principali grandezze fisiche della corrente in moto uniforme .....	2-142
2.6.5	Grandezze geometriche derivate .....	2-142
2.6.6	Grandezze cinetiche ed energia.....	2-143
2.6.7	Altre grandezze derivate .....	2-143
2.6.8	Dati in ingresso per la verifica. ....	2-144
2.6.9	Verifica sullo stato di fatto .....	2-144
2.6.10	Riprogettazione e verifiche delle pendenze e sezioni dei canali S. Maria e Ferrante	2-163
3	CONCLUSIONI.....	3-184

	<p>Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  sito in agro del Comune di San Severo (FG)  RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<p>SAK3QE8_RelazioneIdrologica</p>
---	---	------------------------------------

# 1 SITUAZIONE GENERALE

## 1.1 Oggetto dello studio e riferimenti normativi

Oggetto della seguente relazione è lo studio di compatibilità idrologica ed idraulica dell'IMPIANTO DI ENERGIA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DENOMINATO "RUSSI" in San Severo (FG), nelle parti in cui ricade nelle Zone a rischio idraulico individuate dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, e quindi soggette alle prescrizioni di cui al titolo IV delle NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE (NTA) dello STRALCIO di ASSETTO IDROGEOLOGICO del PIANO DI BACINO (PAI).

L'impianto oggetto di studio è costituito da una serie di pannelli fotovoltaici che ricadono anche in aree a media pericolosità (MP) idraulica.

L'approccio utilizzato dal PAI è quanto mai indispensabile per una lettura olistica del territorio, considerando che lo stesso piano rappresenta uno strumento che consolida e unifica la pianificazione di bacino con l'assetto idrogeologico, quindi lo studio seguirà le indicazioni dettate negli articoli relativi alle disposizioni dei Titoli II e IV, come previsto dalle NTA ed in particolare le prescrizioni dell'art. 4, 5, 8, 9 e 17, relativi alle disposizioni generali.

Infatti, l'articolo 4 detta:

*"...3. Nelle aree a pericolosità idraulica, tutte le nuove attività e i nuovi interventi devono essere tali da:*

- a) migliorare o comunque non peggiorare le condizioni di funzionalità idraulica;*
- b) non costituire in nessun caso un fattore di aumento della pericolosità idraulica né localmente, né nei territori a valle o a monte, producendo significativi ostacoli al normale libero deflusso delle acque ovvero causando una riduzione significativa della capacità di invaso delle aree interessate;*
- c) non costituire un elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione delle specifiche cause di rischio esistenti;*
- d) non pregiudicare le sistemazioni idrauliche definitive né la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente;*
- e) garantire condizioni adeguate di sicurezza durante la permanenza di cantieri mobili, in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque;*
- f) limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tipologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio;*
- g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica. ...".*

L'articolo 5 prevede gli interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica, in particolare *"..Nelle aree di cui agli art. 6, 7, 8, 9 e 10 sono consentiti:*

- a) gli interventi idraulici e le opere idrauliche per la messa in sicurezza delle aree e per la riduzione o l'eliminazione della pericolosità;*
- b) gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale, che favoriscano tra l'altro la ricostruzione dei processi e degli equilibri naturali, il riassetto delle cenosi di vegetazione riparia, la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona. Tra tali interventi sono compresi i tagli di*

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

*piante stabiliti dall'autorità forestale o idraulica competente per territorio per assicurare il regolare deflusso delle acque, tenuto conto di quanto disposto dal decreto del Presidente della Repubblica 14 aprile 1993;*

*c) gli interventi di somma urgenza per la salvaguardia di persone e beni a fronte di eventi pericolosi o situazioni di rischio eccezionali.”.*

Dall'articolo 8, relativo agli Interventi consentiti nelle aree a media pericolosità idraulica (M.P.), i riferimenti da considerare sono:

*“...1. Nelle aree a media probabilità di inondazione oltre agli interventi di cui ai precedenti artt. 5 e 6 e con le modalità ivi previste, sono esclusivamente consentiti:*

*d) interventi di ampliamento e di ristrutturazione delle infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete pubbliche o di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;....*

*...(omisis)...*

*k) ulteriori tipologie di intervento a condizione che venga garantita la preventiva o contestuale realizzazione delle opere di messa in sicurezza idraulica per eventi con tempo di ritorno di 200 anni, previo parere favorevole dell'autorità idraulica competente e dell'Autorità di Bacino sulla coerenza degli interventi di messa in sicurezza anche per ciò che concerne le aree adiacenti e comunque secondo quanto previsto agli artt. 5, 24, 25 e 26 in materia di aggiornamento dal PAI.*

*g) rispondere a criteri di basso impatto ambientale facendo ricorso, laddove possibile, all'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica. ...”.*

L'articolo 5 prevede gli interventi per la mitigazione della pericolosità idraulica, in particolare “..Nelle aree di cui agli art. 6, 7, 8, 9 e 10 sono consentiti:

*a) gli interventi idraulici e le opere idrauliche per la messa in sicurezza delle aree e per la riduzione o l'eliminazione della pericolosità;*

*b) gli interventi di sistemazione e miglioramento ambientale, che favoriscano tra l'altro la ricostruzione dei processi e degli equilibri naturali, il riassetto delle cenosi di vegetazione riparia, la ricostituzione della vegetazione spontanea autoctona. Tra tali interventi sono compresi i tagli di piante stabiliti dall'autorità forestale o idraulica competente per territorio per assicurare il regolare deflusso delle acque, tenuto conto di quanto disposto dal decreto del Presidente della Repubblica 14 aprile 1993;*

*Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino; .....*

Dall'articolo 9, relativo agli interventi consentiti nelle aree a bassa pericolosità idraulica, i riferimenti estrapolati sono:

*“...1. Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.*

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

2. Per tutti gli interventi nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione.”.

*Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino;.....”.*

Dall'articolo 9, relativo agli interventi consentiti nelle aree a bassa pericolosità idraulica, i riferimenti estrapolati sono:

“...1. Nelle aree a bassa probabilità di inondazione sono consentiti tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio, purché siano realizzati in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento e al contesto territoriale.

2. Per tutti gli interventi nelle aree di cui al comma 1 l'AdB richiede, in funzione della valutazione del rischio ad essi associato, la redazione di uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica che ne analizzi compiutamente gli effetti sul regime idraulico a monte e a valle dell'area interessata.

3. In tali aree, nel rispetto delle condizioni fissate dagli strumenti di governo del territorio, il PAI persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria da parte degli enti competenti, ai sensi della legge 225/92, di programmi di previsione e prevenzione.”.

Dall'articolo 17, del Titolo IV – Programmazione ed attuazione delle azioni PAI, relativo agli obiettivi di sicurezza idraulica, si deve tener presente quanto segue:

“...Gli obiettivi di sicurezza idraulica delle azioni del PAI sono definiti in termini di tempi di ritorno, così come definiti all'art.36.

*Le azioni del PAI perseguono altresì l'obiettivo della riduzione della pericolosità nelle aree a media pericolosità idraulica (MP), così come individuate nella cartografia in allegato e definite all'art. 36, qualora ciò concorra al raggiungimento dell'obiettivo primario...*

*.....le azioni del PAI concorrono al raggiungimento degli obiettivi di sicurezza contenuti negli strumenti di governo del territorio definiti a livello regionale, provinciale e comunale, qualora ciò concorra al raggiungimento dell'obiettivo primario...”.*

## 1.2 Inquadramento generale dell'area

L'importanza del contesto e di una visione olistica dei fenomeni che interessano il territorio è indispensabile quando si opera in un area particolarmente sensibile rispetto ai fenomeni idrologici ed idraulici, soprattutto in tempi in cui gli effetti di quelli che sono i cambiamenti climatici fanno in modo che le elaborazioni statistico-probabilistiche, causa la realizzazione di valori massimi e minimi concentrati in così pochi anni, non siano ancora in grado di percepire le tendenze degli eventi.

Un inquadramento della idrografia superficiale della zona in esame è possibile estrapolarla dalla Relazione Generale del Piano Direttore a stralcio del Piano di Tutela delle Acque. Qui si inquadra la zona del Tavoliere e della sua idrografia superficiale nel modo seguente:

“...L'area comunemente denominata con il termine di “Tavoliere”, non può essere considerata priva di idrografia superficiale essendo la stessa caratterizzata da più di un sistema fluviale. La porzione

Cod. Comm.. n.	414/20/CON	1-6
----------------	------------	-----

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

*più settentrionale del Tavoliere è delimitata da una linea tettonica che localmente si estende da Torre Mileto fino alla diga di Occhito sul Fortore. Tale discontinuità strutturale ha determinato la formazione di uno spartiacque diretto parallelamente alla struttura e un drenaggio delle acque verso nord. In tempi successivi, la formazione di strutture minori trasversali rispetto alla principale, ha favorito il rimontare, verso NO, di taluni affluenti del torrente Candelaro, la cattura dei tratti alti dei corsi d'acqua del Tavoliere settentrionale e la conseguente migrazione verso nord dello spartiacque. Una caratteristica di quest'area è data dal notevole approfondimento degli alvei fluviali attualmente in fase di notevole erosione regressiva.*

Il Tavoliere centrale è attraversato dai torrenti Triolo, Salsola, Vulgano e Celone, intercettati dal torrente Candelaro, che scorre da NW verso SE costeggiando il Promontorio del Gargano e riversa le proprie acque nel Golfo di Manfredonia poco a sud di questa città.

Anche questo corso d'acqua è impostato su di una faglia e le sue sorgenti sono assai vicine al tratto terminale del fiume Fortore.

I corsi d'acqua sono l'elemento caratterizzante del Tavoliere centrale. Essi nascono dall'Appennino e, nel settore più occidentale, a ridosso dei rilievi del Subappennino Dauno, scorrono in direzione ONO-ENE per poi subire una piccola deviazione verso NE ed immettersi, per la maggior parte, nel torrente Candelaro. Nella porzione più orientale del Tavoliere centrale, che parte dai 100 m di quota e si raccorda con la piana costiera attuale, i corsi d'acqua che oggi la solcano, nel passato dovevano divagare a lungo prima di immettersi nel torrente Candelaro, come testimoniano i numerosi tratti di paleoalvei con andamento meandriforme. Nel corso degli ultimi due secoli le variazioni di percorso di questi torrenti sono state anche determinate dalle numerose opere di sistemazione idraulica, che si sono succedute, a volte, con effetti contrastanti.

Il basso Tavoliere è invece percorso dal Cervaro, dal Carapelle e da una serie di canali minori che sfociano, quando non si impantanano, nel mare Adriatico. Tale reticolo idrografico minore è costituito da corsi d'acqua che scorrono secondo una direzione ortogonale alla linea di costa sino all'altezza di Cerignola, dove subiscono una rotazione verso nord legata probabilmente a recenti fasi di sollevamento differenziale. In definitiva si tratta di incisioni povere d'acqua, poco approfondite, che hanno esercitato una debole attività erosiva.

Con riferimento al Torrente Cervaro, questo corso d'acqua risulta caratterizzato da deflussi di piena imprevedibili e talora distruttivi, come testimoniato dagli innumerevoli allagamenti che caratterizzano il Tavoliere ed in particolare la zona dell'Incoronata (in provincia di Foggia).

Generalmente le prime precipitazioni intense autunnali non determinano deflussi idrici di interesse, tant'è che l'alveo resta asciutto a volte fino a dicembre. Soltanto quando i terreni affioranti nel bacino imbrifero risultano saturati dalle precipitazioni liquide e solide stagionali, allora improvvisamente si formano onde di piena caratterizzate da portate e coefficienti di deflusso elevati e di durata contenuta.

Al fine di definire, nell'ambito dei principali corsi d'acqua, quali possono essere considerati "significativi" e quali non, dove per non significativo si intende un corso d'acqua che presenta un regime secco per un numero di giorni superiore a 120 nell'arco di un anno (Allegato 1 D.Lgs 152/99), si è fatto riferimento ai dati delle stazioni idrometriche forniti dal Servizio idrografico. Nella tabella di seguito riportata, che mette in evidenza, per ogni stazione idrometrica, il numero di anni di osservazione ed il corrispondente numero di giorni, riferito all'arco di un anno, in cui la portata del corso d'acqua di riferimento risulta nulla, risultano corsi d'acqua non significativi: il Torrente Celone a San Vincenzo; il Torrente Vulgano a Ponte Troia-Lucera ed il Torrente Triolo a Ponte Lucera-Torremaggiore.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

STAZIONE IDROMETRICA	N° ANNI DI OSSERVAZIONE	N.GG. CON Q = 0
T.CERVARO a Incoronata	61	71
T.CARAPELLE a p.te Ordonà	8	64
T.SALSOLA a Casanova	22	74
T.SALSOLA a p.te Foggia	52	23
T.CELONE a S.Vincenzo	27	<b><u>138</u></b>
T.CELONE a p.te Foggia	47	82
T.VULGANO a p.te Troia	25	<b><u>147</u></b>
T.CASANOVA a p.te Lucera	19	67
T.TRIOLO a p.te Lucera	15	<b><u>204</u></b>
C.LE S.MARIA a p.te Lucera	13	77
T.CANDELARO Bonifica 24	9	45
F.OFANTO a S.Samuele	64	6

Figura 1.1 - Stazioni idrometriche e dati.

Il sistema idrografico foggiano è completato dalla presenza di numerosi laghi costieri posti a cavallo tra il Tavoliere ed il Gargano: a nord vi sono i bacini di Lesina e di Varano, formati in tempi assai recenti, ad est i laghi Versentino, della Contessa, Giardino: questi ultimi sono stati in gran parte bonificati o trasformati in saline come nel caso del lago di Salpi.

Tali laghi, di cui si è persa la memoria, sono stati portati all'estinzione dalle mutate condizioni climatiche; l'intensa attività agricola ne ha in seguito, talvolta, obliterato ogni traccia.

L'area in esame ricade nel bacino idrico del Torrente Triolo, affluente di destra del Fiume Candelaro, che lambisce l'area in esame ed è caratterizzato da un regime stagionale, con scarse portate in inverno-primavera e praticamente asciutto in estate. Di contro, in occasione di particolari ed intense precipitazioni, che si concentrano soprattutto nel periodo autunnale, può raggiungere elevate portate di massima piena e provocare, anche in brevi tempi di ritorno di circa 20-30 anni, frequenti e

pericolose alluvioni come quelle violente e distruttive verificatesi nel 1999 e nel 2002, i cui effetti dello straripamento hanno interessato l'area in esame.

Date le situazioni descritte, il Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della Puglia fa rientrare una parte dell'area in esame tra quelle classificate a medio ed alto rischio idraulico.

Dallo studio idraulico si evince che, considerando i valori emersi e ricavati dall'elaborazione dei dati pluviometrici disponibili, la possibile scelta, da parte dell'AdB, di perimetrare una parte dell'area di intervento a tutela del territorio sia dovuta in primis all'immissione, quasi nello stesso punto, nel Torrente Triolo di entrambi i Torrenti suoi affluenti, il Santa Maria ed il Ferrante.

Quindi l'azione di tutela sembra esercitarsi a fronte di un'azione di rigurgito più che di un'esondazione spondale diretta, seppur i due affluenti si presentino con una fitta vegetazione in alveo che risulta, di conseguenza, fortemente ristretto in sezione.

Una valutazione con maggior dettaglio planimetrico e con un nuovo modello idraulico potrebbe rivalutare la ripermimetrazione vincolistica in quanto ridefinirebbe la realtà idraulica non solo dal punto di vista morfologico ma anche dello stato di fatto dei corsi d'acqua in oggetto.

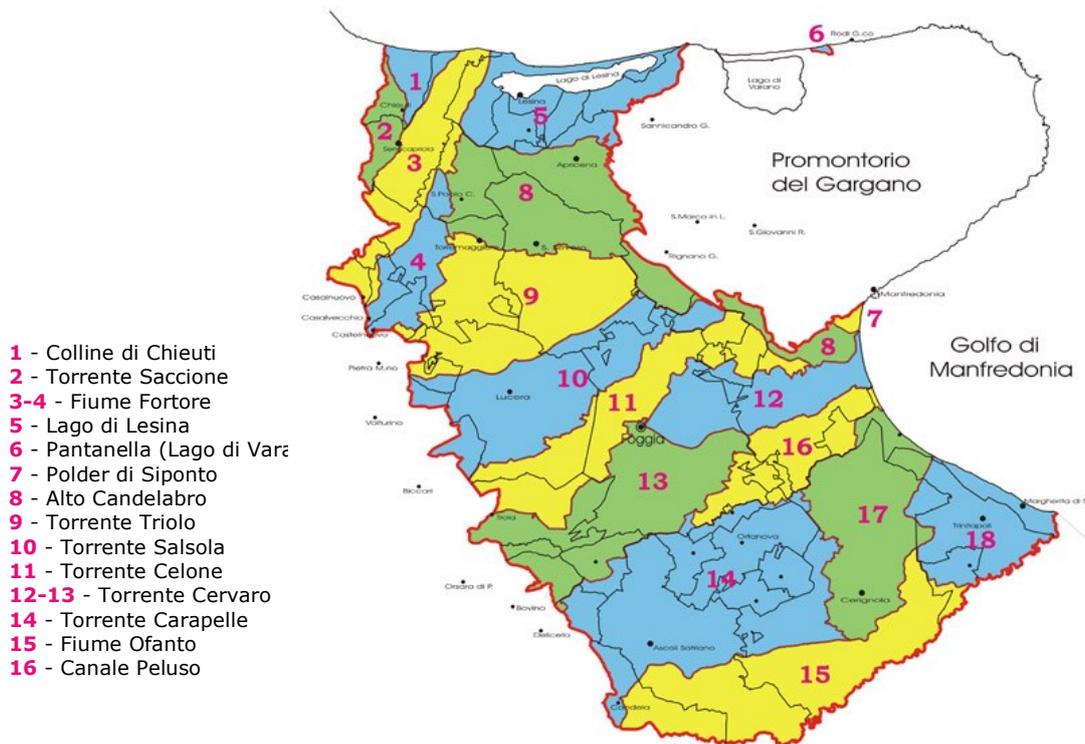


Figura 1.2 - Bacini della provincia di Foggia

### 1.3 L'area di intervento.

L'area dell'intervento, di circa 10 ettari, si trova nel comune di San Severo, in località Zona agricola del Triolo e ricade nel Foglio catastale n. 125.

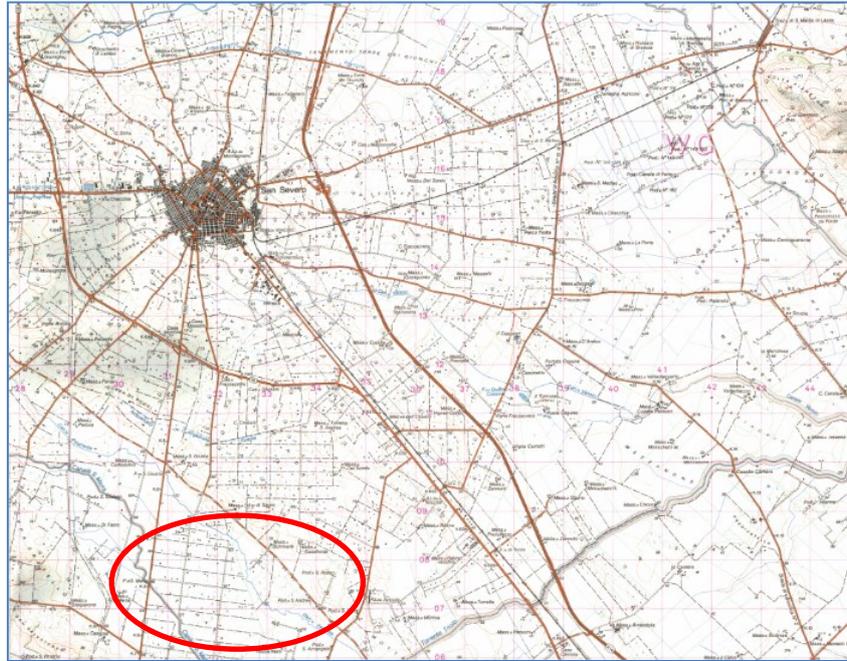


Figura 1.3 - Inquadramento dell'area di progetto.

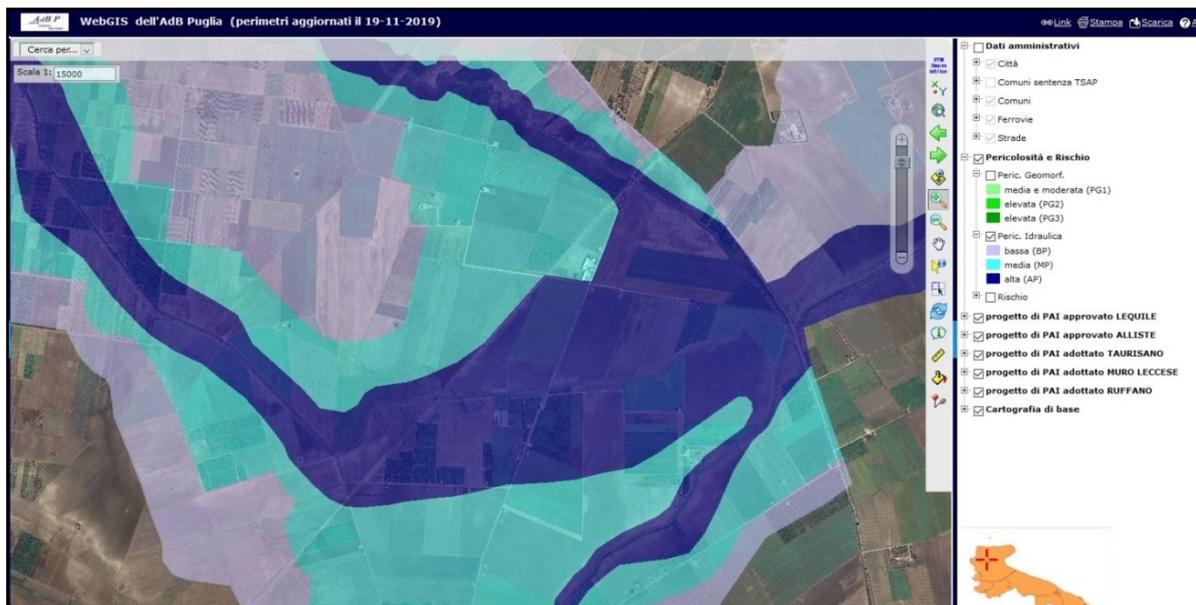


Figura 1.4 - Vincolistica idraulica sull'area di progetto e a contorno.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Da un punto di vista della vincolistica, l'area coinvolta nel progetto è stata definita a **Bassa (BP) e Media Pericolosità (MP)** dall'Autorità di Bacino della Puglia.

## 1.4 Il progetto del parco fotovoltaico

Il progetto prevede la posa in opera di una serie di pannelli in 4 unità di progetto. Le unità produrranno rispettivamente: P1: 5.762,40 kW; P2: 2.675,40 kW; P3: 3.013,50 kW; P4: 7.599,90 kW.

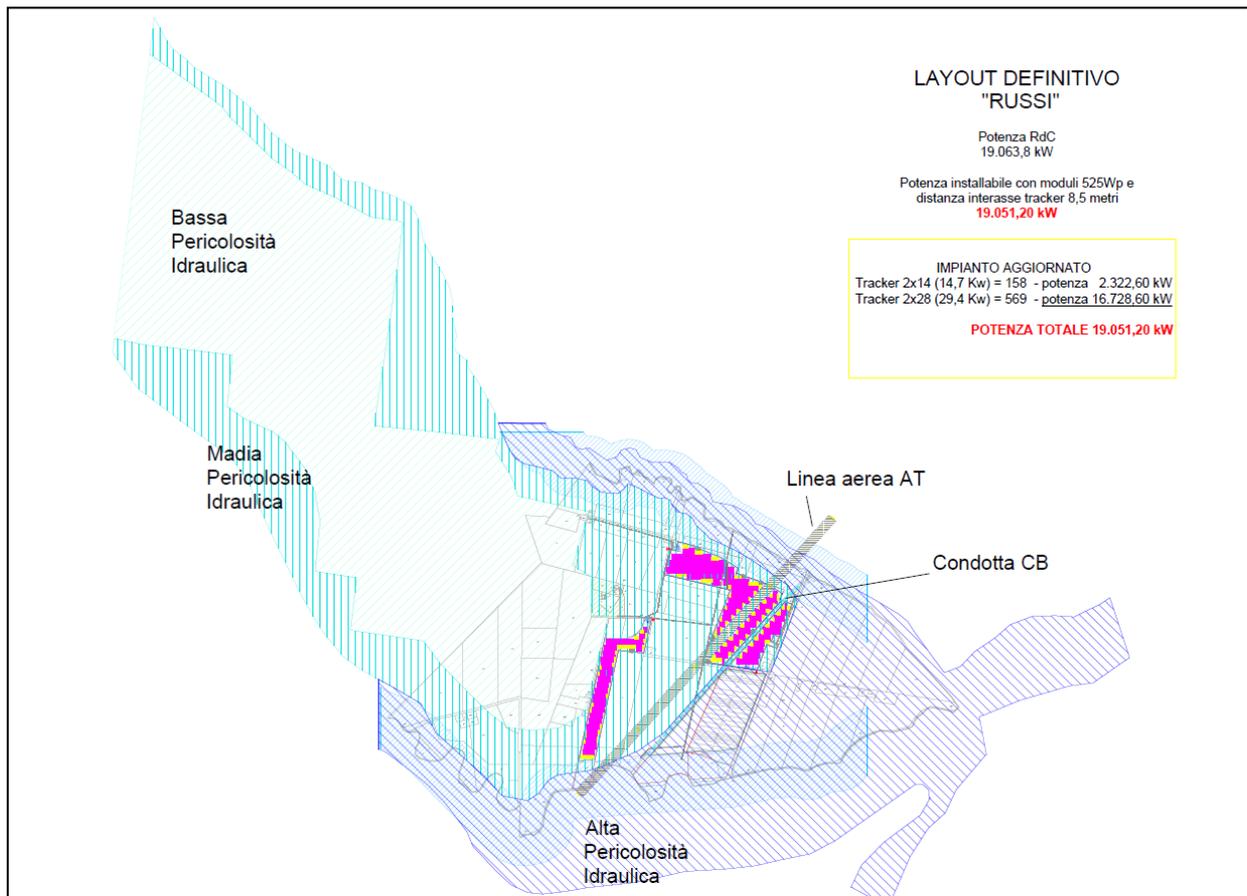


Figura 1.5 - Inserimento progetto in relazione a vincoli idraulici.

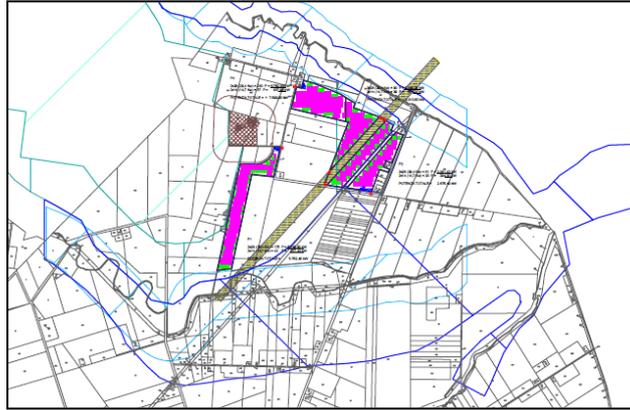


Figura 1.6 - Inserimento nel contesto territoriale del progetto del parco fotovoltaico.

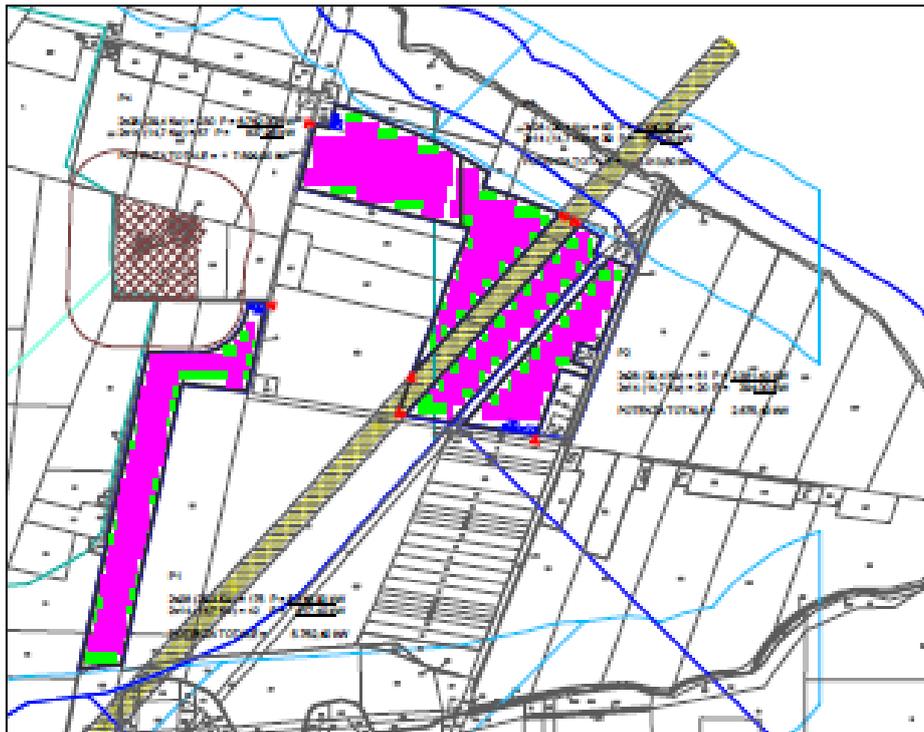


Figura 1.7 - Particolare dell'inserimento nel contesto territoriale del progetto del parco fotovoltaico.

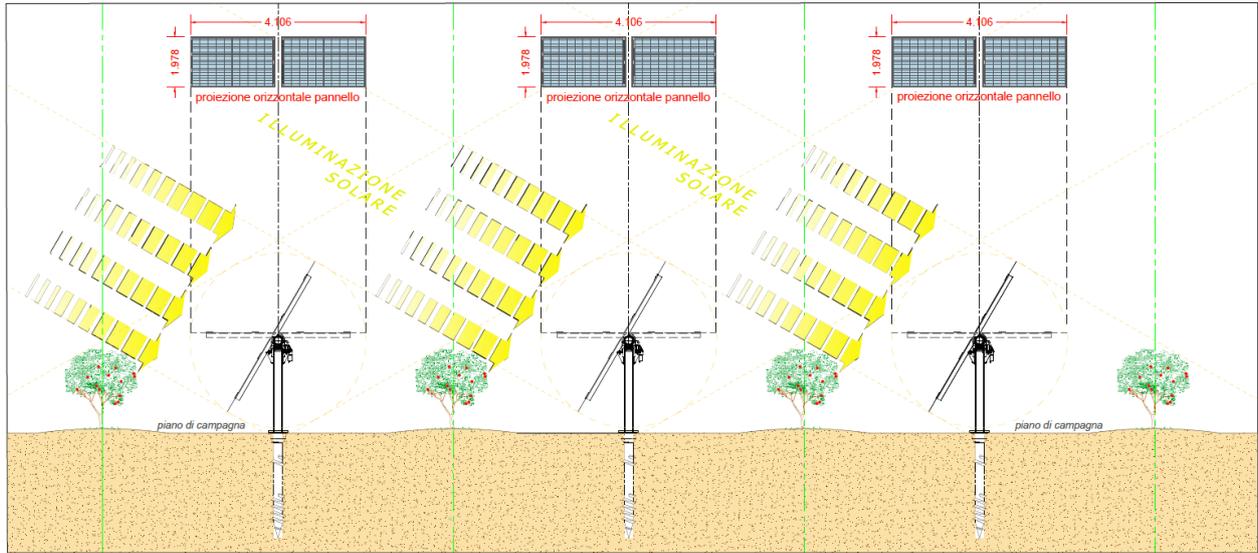


Figura 1.8 – Schema di sezione tipo disposizione filari nella configurazione di esercizio.

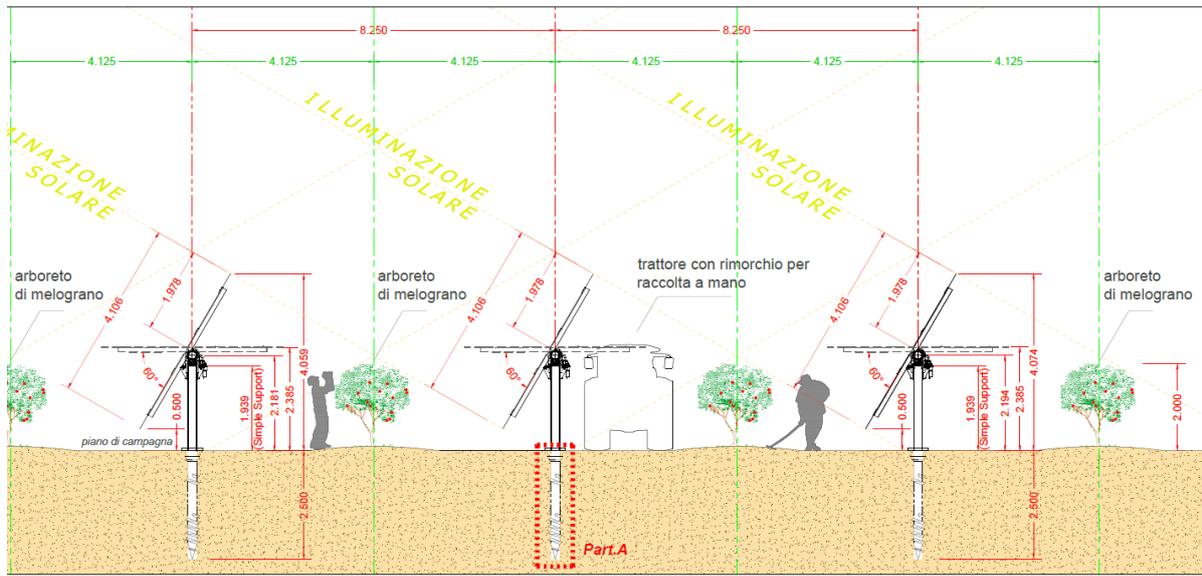


Figura 1.9 – Schema di sezione tipo disposizione filari nella configurazione di manutenzione.

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

## 2 ELABORAZIONE DATI PLUVIOMETRICI

### 2.1 Caratteristiche climatiche

L'area in esame presenta caratteristiche riconducibili a quelle tipiche del clima mediterraneo, caratterizzato da un regime di precipitazioni invernali e primaverili e da aridità estiva, con inverni miti.

Le attuali condizioni meteorologiche rispecchiano le vicende stagionali dell'area del Mediterraneo orientale, per effetto delle interferenze fra l'anticiclone eurasiatico, di origine termica, e l'anticiclone subtropicale delle Azzorre, di origine dinamica.

Durante l'inverno, una fascia depressionaria (sede di ciclogenese) si instaura nell'area mediterranea con orientamento SO-NE, separando la zona di alta pressione eurasiatica da quella delle Azzorre; nei mesi estivi, la zona anticiclonica eurasiatica scompare e l'anticiclone delle Azzorre si intensifica e si sposta verso nord.

I venti predominanti provengono dai quadranti settentrionale e meridionale, di norma con valori medi di intensità alti e distribuiti in modo piuttosto uniforme durante il corso dell'anno.

Per la caratterizzazione climatica della zona in esame sono stati utilizzati i dati raccolti presso la stazione termopluviometrica di San Severo (Lat. 41° 41' 41"; Long. 2° 56' 43" Est; 87 m s.l.m.).

I dati di temperatura e precipitazione raccolti si riferiscono alle medie mensili calcolate su 56 anni (tra il 1932 ed il 2000); il periodo di osservazione è sufficientemente lungo e permette conclusioni valide.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
51,6	33,4	36,6	38,3	30,1	27,6	15,1	25,6	44,6	47,7	52,7	68,9

Figura 2.1 – Precipitazioni medie mensili.

Le precipitazioni totali sono pari a 472,2 mm. Analizzando la distribuzione mensile delle piogge, si evidenzia un picco di piovosità in corrispondenza del mese di Dicembre, mentre il minimo si verifica nel mese di Luglio.

La maggior parte delle precipitazioni, che sono a carattere di pioggia, cadono nel semestre autunno-inverno:

Periodo	mm	% annua
Apr-Set	181,3	38,4
Ott-Mar	290,9	61,6

Figura 2.2 – Precipitazioni, ripartizione semestrale.

Relativamente alle precipitazioni, si può specificare quanto segue: tutta l'area è interessata da scarsa piovosità; il regime pluviometrico può essere incluso in quello di tipo mediterraneo proprio di tutta l'area. I valori più alti di temperatura si registrano nel mese di Agosto ed i più bassi in quello di Gennaio. Nel complesso, l'escursione termica fra estate e inverno risulta di media entità, passando da massimi estivi intorno ai 25 °C ai minimi non inferiori ai 7°C.

G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
7,4	8,3	11,5	14,3	18,3	22	25,1	25,7	22	17,7	12,7	8,9

Figura 2.3 – Temperature medie mensili.

Vengono di seguito rappresentati tre diagrammi climatici risultanti dall'elaborazione dei dati raccolti dalla stazione di San Severo e precisamente: il diagramma termopluviometrico, il diagramma ombrotermico e il climogramma di Peguy. La rappresentazione grafica risulta essere efficace e consente un'immediata lettura e comprensione dei fenomeni climatici.

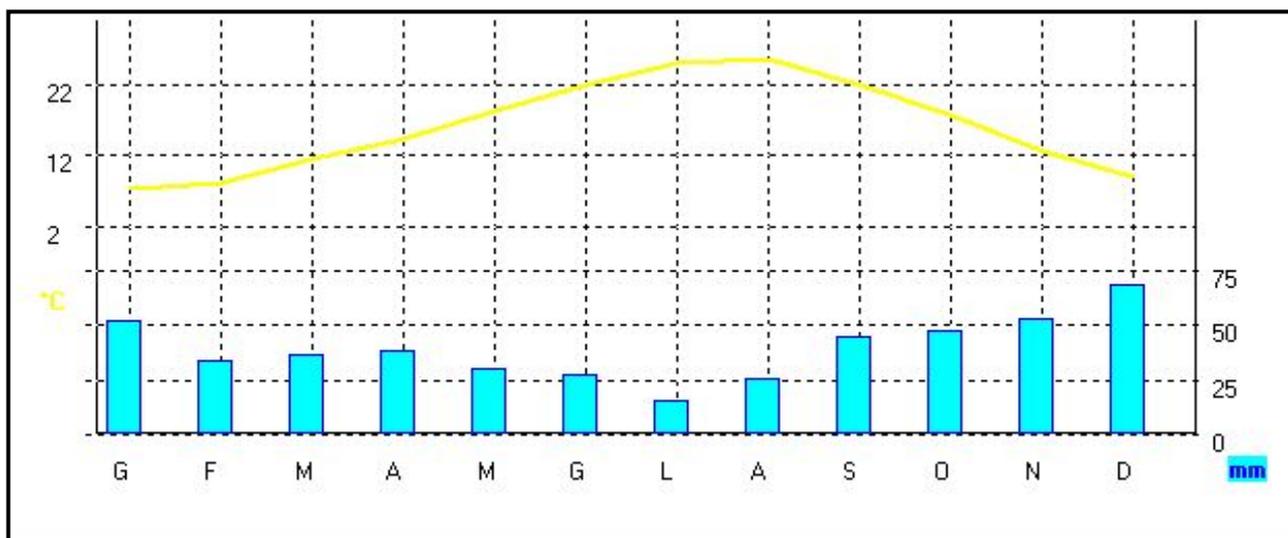


Figura 2.4 – Diagramma termopluviometrico.

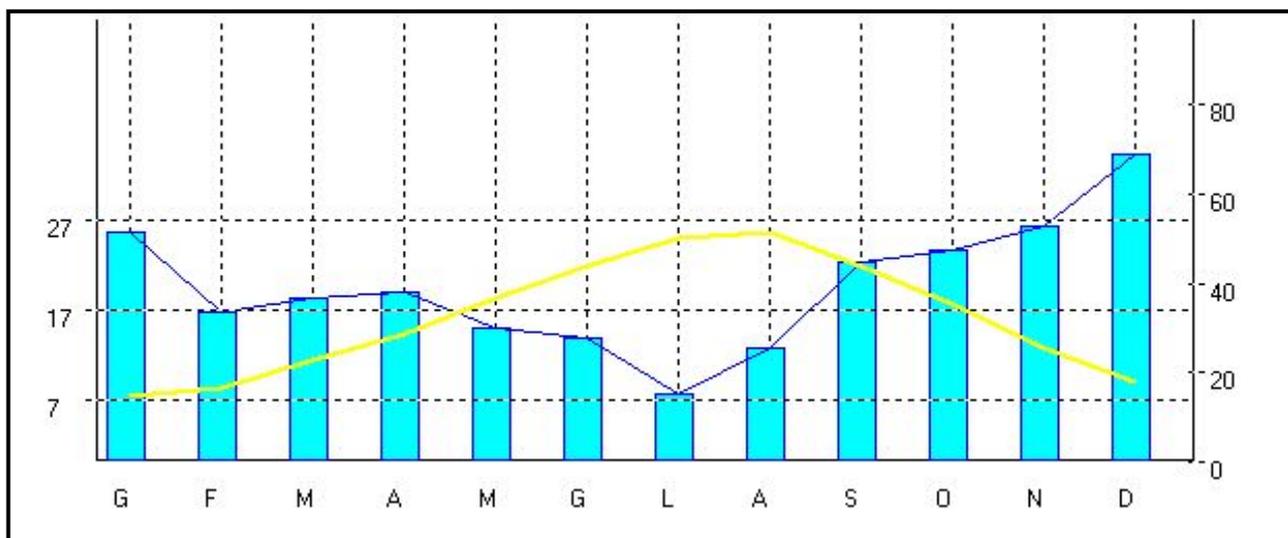


Figura 2.5 – Diagramma ombrotermico.

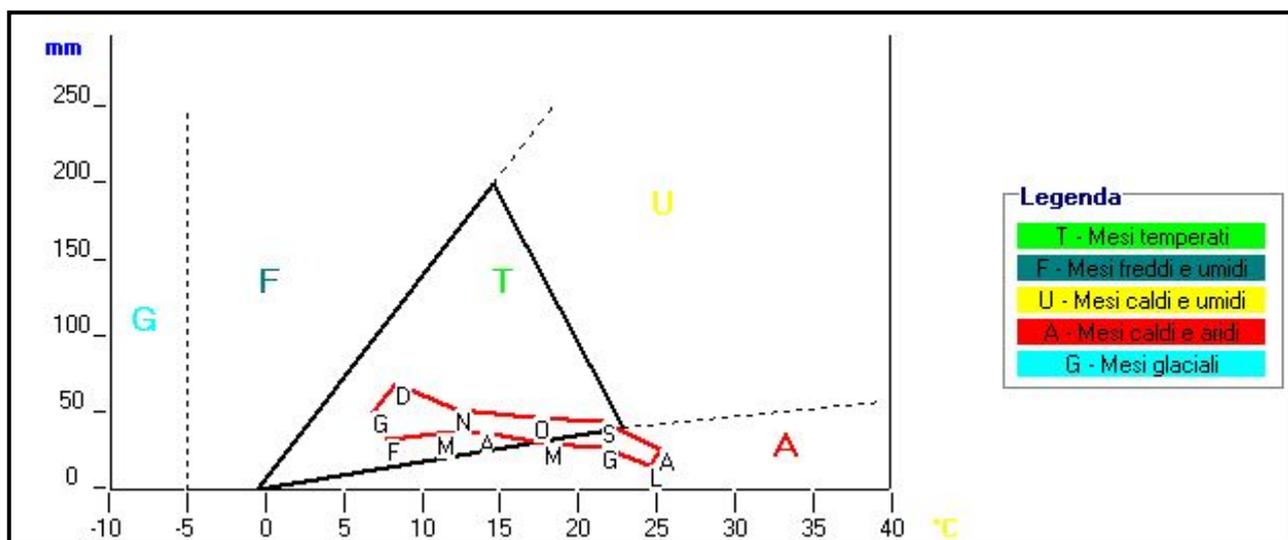


Figura 2.6 – Climogramma di Peguy.

Il diagramma ombrotermico, ideato da Bagnouls e Gaussen, è tra i più utilizzati al mondo negli studi di ecologia.

Nel diagramma il periodo annuale da considerare "arido" è quello in cui la curva delle precipitazioni scende al di sotto di quella delle temperature, ossia quando la quantità delle precipitazioni è inferiore al valore doppio della temperatura ( $P < 2T$ ). Dal diagramma ombrotermico si evince che i mesi definibili come "aridi" sono, giugno, luglio e agosto.

Dal climogramma di Peguy si può constatare che i mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile maggio, settembre, ottobre, novembre e dicembre sono "temperati", mentre giugno, luglio e agosto sono "caldi e aridi". Nessun mese ricade tra i "gelidi", i "freddi e umidi" e i "caldi e umidi".

Nella tabella seguente sono riportati alcuni degli Indici climatici annuali maggiormente utilizzati:

Pluviofattore di Lang	29,22
Indice di Fournier	10,05
Indice di Amann	416,94
Evaporazione Idrologica di Keller	514,78 mm
Mesi aridi secondo Köppen	Giu, Lug, Ago
Mesi aridi secondo Gaussen	Mag, Giu, Lug, Ago
Indice ombrotermico annuale	2,44
Indice ombrotermico estivo	0,94

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

Figura 2.7 – Elenco indici climatici.

Si riportano di seguito alcune note sugli indici climatici calcolati:

Indice di De Martonne	$I_D = 2 \frac{P}{(T+10)}$	< 5 zone desertiche 8 – 15 zone litoranee e sublitoranee 16 – 21 zone collinari e pedemontane > 21 zone montane
Indice di De Martonne e Gottman	$I_{DG} = \frac{P}{(T+10)} + \frac{P}{t}$	8 – 15 zone litoranee e sublitoranee 16 – 21 zone collinari e pedemontane > 21 zone montane
Pluviofattore di Lang	$I_L = \frac{P}{T}$	25 – 43 zone litoranee 44 – 52 zone sublitoranee 53 – 64 zone collinari > 65 zone montane
Indice di Amann	$I_A = \frac{P \cdot T}{E}$	< 300 Continentale 300 – 500 Intermedio > 500 Oceanico temperato
Indice di Fournier	$I_F = \frac{p^2}{P}$	< 60 capacità erosiva bassa 60 – 90 capacità erosiva medio-bassa 90 – 120 capacità erosiva media 120 – 160 capacità erosiva medio-alta > 160 capacità erosiva alta
Indice ombrotermico annuale (Rivas Martinez)	$I_O = \frac{P_M}{T_M}$	$\geq 2,0$ Regione Temperata $< 1,50$ Regione Mediterranea
Indice ombrotermico estivo (Rivas Martinez)	$I_{OE} = \frac{P_E}{T_E}$	$> 2,0$ Regione Temperata $\leq 2,0$ Regione Mediterranea
Mesi aridi (Köppen)	$p < 30$	
Mesi aridi (Gausson)	$p < 2 \cdot t$	
Evaporazione Idrologica (Keller)	$E_K = (Q - P) \cdot 4$	



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## 2.1.1 Bilancio Idrologico

Per una valutazione quantitativa delle acque si è proceduto ad effettuare il Bilancio Idrologico secondo Thornthwaite, elaborato statisticamente (dal 1932 al 2000) nell'arco dei 12 mesi. Dall'analisi dei dati relativi alla Stazione di San Severo si evidenzia che, a fronte di 472 mm/anno di Precipitazioni, si registra un'evapotraspirazione potenziale (Etp) di ben 1051 mm/anno. Ciò evidenzia una situazione di aridità alquanto marcata, infatti il deficit idrico (D) è di ben 579 mm/anno e si concentra nel periodo da maggio ad ottobre.

Anche i dati relativi all'acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (PAW) sono d'interesse. Infatti, il quantitativo totale, che potrebbe apparire significativo con i suoi 409 mm/anno, è concentrato nei mesi da novembre ad aprile, in netta contrapposizione con il marcato deficit. Il ruscellamento (R) risulta essere nullo. Questi dati risulteranno di sicuro interesse per la progettazione definitiva della vasca di accumulo acque che si desidera costruire.

### Modello di Thornthwaite

z =	1,8 m	Profondità apparato radicale
FC =	0,3 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Capacità di ritenzione idrica
PWP =	0,18 m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	Punto appassimento
Mx PAW=(FC-PWP)*z	216 mm	Acqua massima utilizzata da piante

MESE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>Precipitazioni</b>	51,6	33,4	36,6	38,3	30,1	27,6	15,1	25,6	44,6	47,7	52,7	68,9
<b>Etp</b>	18,5	21,8	44,9	67,9	111,3	149,3	186,1	179,4	124,2	81,8	42,3	23,7
<b>dS</b>	33,1	11,6	-8,3	-29,6	-62,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	45,2
<b>PAW</b>	88,7	100,3	92	62,4	0	0	0	0	0	0	10,4	55,6
<b>AET</b>	18,5	21,8	44,9	67,9	92,5	27,6	15,1	25,6	44,6	47,7	42,3	23,7
<b>R</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>D</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	121,7	171,0	153,8	79,6	34,1	0,0	0,0

### Legenda

dS =	Ritenuta idrica del suolo (mm)
PAW =	Acqua a disposizione delle piante nella zona radicale (mm)
AET =	Evapotraspirazione reale (mm)
R =	Surplus, ruscellamento, drenaggio (mm)
D =	Deficit idrico (mm)

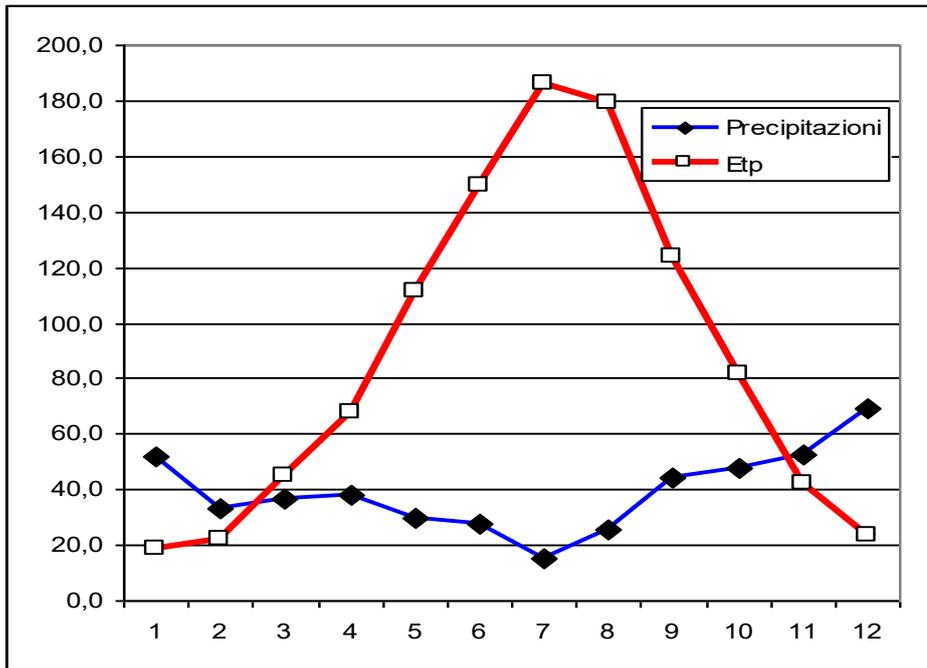


Figura 2.8 – Grafico di Thornthwaite.

## 2.2 Calcolo delle curve di possibilità climatiche

### 2.2.1 Rapporto sulla stazione di misura

Dati Stazione San Severo (FG)

Codice: **16104 (3302, 3302)**

Quota: 87,0 m s.l.m.

Latitudine: **41,69361111111111**

Longitudine: 15,38444444444444

Serie osservazioni

Tipologia dei dati: **Massimi annuali di altezza di precipitazione.**

Serie presenti: 15

Durate presenti: **5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore, 1 giorno, 2 giorni, 3 giorni, 4 giorni, 5 giorni**

Minima dimensione serie: 6 ;      Massima dimensione serie: 68



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	5 minuti		10 minuti		15 minuti		20 minuti		30 minuti	
	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE
1942	-	-	-	-	-	-	-	-	6 dic	16,4
1943	-	-	-	-	-	-	-	-	4 giu	12,2
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	21 ott	16,8
1947	-	-	-	-	-	-	-	-	25 ago	13,8
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	4 set	20,0
1951	-	-	-	-	-	-	25 lug	19,0	-	-
1952	-	-	-	-	-	-	7 set	20,0	-	-
1953	-	-	-	-	-	-	17 ott	15,0	-	-
1954	-	-	16 ago	16,4	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	8 ott	9,8	-	-	-	-	-	-
1957	4 set	8,2	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	3 set	13,4	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	29 ago	26,8	-	-	-	-
1960	-	-	9 lug	12,4	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	3 ott	14,4	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	16 giu	15,0	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	12 dic	10,4	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	21 giu	14,4	-	-
1971	-	-	12 set	14,0	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	16 lug	28,0
1974	-	-	-	-	24 set	20,0	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	12 lug	13,8
1977	-	-	-	-	-	-	19 set	8,4	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	5 set	23,4
1979	-	-	-	-	-	-	21 ago	9,6	-	-
1980	-	-	5 mag	8,2	-	-	-	-	-	-
1981	-	-	-	-	-	-	26 lug	9,8	-	-
1984	-	-	-	-	-	-	-	-	28 ott	28,6
1991	24 nov	6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	19 set	22,4
1997	-	-	-	-	29 ago	15,0	-	-	29 ago	15,4



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	5 minuti		10 minuti		15 minuti		20 minuti		30 minuti	
	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE	DATA	VALORE
<b>1998</b>	10 giu	6,2	-	-	29 mag	15,0	-	-	29 mag	15,4
<b>1999</b>	16 set	11,2	-	-	16 set	25,0	-	-	16 set	36,0
<b>2000</b>	15 mar	6,2	-	-	15 mar	12,2	-	-	15 mar	19,0
<b>2001</b>	18 giu	5,8	-	-	18 giu	8,2	-	-	18 giu	8,8
<b>2002</b>	17 set	7,4	-	-	17 set	13,8	-	-	17 set	17,8
<b>2003</b>	2 ago	6,6	-	-	2 ago	14,2	-	-	8 set	15,8
<b>2004</b>	26 lug	11,8	-	-	26 lug	26,6	-	-	26 lug	50,0
<b>2005</b>	7 set	11,8	-	-	7 set	23,0	-	-	7 ott	30,6
<b>2006</b>	10 nov	6,0	-	-	10 nov	8,2	-	-	1 ago	9,2
<b>2007</b>	26 ott	6,0	-	-	26 ott	16,6	-	-	26 ott	30,4

Anno	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
	DATA	VALORE								
<b>1932</b>	12 nov	9,6	3 ago	13,0	3 ago	28,0	3 ago	34,0	3 ago	36,0
<b>1933</b>	2 giu	14,0	2 giu	37,0	2 giu	59,8	2 giu	77,2	2 giu	79,0
<b>1934</b>	15 ago	15,8	10 ott	27,8	10 ott	31,6	9 ott	31,8	9 ott	36,6
<b>1935</b>	2 ott	28,0	2 ott	37,6	2 ott	37,6	2 ott	37,6	14 gen	39,8
<b>1936</b>	9 giu	13,8	9 giu	16,8	15 nov	23,4	15 nov	41,2	15 nov	47,0
<b>1937</b>	30 set	32,6	30 set	37,8	30 set	46,2	30 set	46,4	3 nov	50,2
<b>1938</b>	16 ago	20,6	16 ago	22,8	16 feb	36,6	16 feb	49,6	16 feb	66,4
<b>1939</b>	14 nov	11,0	29 set	18,6	20 mag	24,6	7 dic	30,2	13 nov	38,4
<b>1940</b>	25 ott	13,2	23 gen	17,4	6 apr	20,2	5 apr	28,6	5 apr	42,8
<b>1941</b>	12 ott	14,6	12 ott	16,2	4 nov	23,6	4 nov	25,2	16 set	35,8
<b>1942</b>	6 dic	17,0	9 nov	20,8	9 nov	28,8	9 nov	34,8	9 nov	36,0
<b>1943</b>	28 set	12,8	4 giu	15,0	7 mar	19,2	4 giu	30,8	8 mar	35,2
<b>1946</b>	21 ott	18,6	21 ott	23,2	6 dic	37,2	6 dic	58,0	5 dic	62,8
<b>1947</b>	2 nov	18,4	2 nov	30,2	2 nov	46,6	2 nov	52,2	2 nov	52,2
<b>1950</b>	4 set	29,2	4 set	34,2	4 set	35,0	4 set	38,4	4 set	39,6
<b>1951</b>	25 lug	34,2	25 lug	37,8	25 lug	38,0	21 mar	39,4	25 lug	41,8
<b>1952</b>	7 set	31,2	7 set	35,2	7 set	35,4	7 set	35,4	6 set	44,4
<b>1953</b>	17 ott	15,8	17 ott	16,0	17 ott	16,2	26 gen	22,4	26 gen	30,0



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
	DATA	VALORE								
1954	16 ago	18,0	13 dic	35,0	12 dic	49,0	12 dic	63,4	17 apr	77,8
1955	3 ago	21,8	1 set	36,6	1 set	37,0	1 set	52,2	31 ago	60,4
1956	8 ott	20,4	8 ott	24,6	8 ott	27,4	1 dic	34,8	1 dic	54,2
1957	4 set	40,2	4 set	47,4	4 set	52,2	4 set	63,8	4 set	93,6
1959	29 ago	28,4	13 giu	29,6	13 giu	35,6	24 nov	43,0	13 giu	61,0
1960	13 nov	19,8	13 nov	26,8	23 nov	31,4	13 nov	35,2	13 nov	41,6
1961	3 ott	26,4	3 ott	37,4	3 ott	46,8	3 ott	51,6	3 ott	58,8
1964	16 giu	33,8	16 giu	35,4	16 giu	46,0	16 giu	46,8	16 giu	49,4
1967	12 dic	12,8	12 dic	24,0	12 dic	30,0	12 dic	36,0	12 dic	54,8
1970	21 giu	15,6	21 giu	15,6	18 set	20,0	18 set	22,0	24 dic	26,4
1971	7 lug	21,0	7 lug	32,2	14 nov	35,2	14 nov	35,6	14 nov	35,6
1972	16 lug	36,0	16 lug	68,0	16 lug	100,0	15 lug	133,0	15 lug	133,0
1974	24 set	23,8	24 set	25,6	24 set	26,4	24 set	38,6	24 set	38,8
1975	-	-	-	-	23 mar	28,8	23 mar	40,4	23 mar	40,4
1976	12 lug	19,4	18 ott	26,2	24 lug	43,8	24 lug	58,6	24 lug	61,6
1977	11 apr	11,4	11 apr	19,8	11 apr	20,4	19 set	23,2	19 set	23,2
1978	7 set	24,2	7 set	31,4	7 set	37,2	21 ott	44,0	7 set	62,8
1979	20 ago	11,6	20 ago	22,4	20 ago	22,4	20 ago	31,8	20 ago	48,6
1980	5 mag	13,2	16 mag	22,0	16 mag	28,2	15 mag	44,0	15 mag	52,2
1981	5 set	10,0	5 set	12,6	6 set	15,6	6 set	26,6	5 set	32,4
1982	-	-	11 set	24,6	11 set	24,6	11 set	36,8	11 set	36,8
1983	19 ott	14,0	19 ott	34,0	19 ott	42,2	19 ott	57,4	18 ott	83,0
1984	28 ott	34,6	28 ott	42,0	28 ott	44,0	28 ott	44,2	29 dic	46,8
1985	-	-	-	-	16 nov	38,8	16 nov	53,2	16 nov	65,0
1988	-	-	13 feb	28,8	13 feb	31,2	13 feb	37,2	13 feb	59,6
1989	26 set	17,6	12 lug	25,8	26 set	30,7	26 set	37,0	26 set	37,0
1990	6 ott	37,2	6 ott	40,6	16 nov	40,8	15 nov	52,8	15 set	59,0
1991	24 nov	20,2	24 nov	32,8	24 nov	34,6	23 nov	42,0	23 nov	44,0
1992	30 apr	23,0	30 apr	27,8	30 apr	27,8	30 apr	27,8	30 apr	31,0
1993	27 nov	14,4	27 nov	24,8	27 nov	31,2	27 nov	43,6	27 nov	46,2
1994	13 giu	29,0	13 giu	35,8	13 giu	37,4	13 giu	47,4	19 set	52,4



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	1 ora		3 ore		6 ore		12 ore		24 ore	
	DATA	VALORE								
1995	-	-	-	-	-	-	3 gen	26,6	3 gen	45,2
1996	-	-	-	-	-	-	1 dic	57,8	30 nov	66,4
1997	30 apr	20,0	30 apr	32,2	30 apr	35,8	30 apr	42,0	23 set	55,8
1998	29 mag	15,4	15 lug	22,8	15 lug	23,6	28 nov	24,2	22 nov	27,6
1999	16 set	39,0	16 set	39,8	16 set	39,8	16 set	39,8	25 lug	43,6
2000	15 mar	23,0	15 mar	27,4	15 mar	28,8	4 apr	33,2	4 apr	33,2
2001	18 giu	10,4	12 apr	15,4	18 giu	22,6	18 giu	23,4	14 apr	25,6
2002	23 ago	24,4	23 ago	25,2	23 ago	25,2	4 apr	35,0	4 apr	56,2
2003	8 set	22,4	8 set	27,6	8 set	27,6	10 set	42,0	10 set	46,0
2004	26 lug	53,6	26 lug	58,0	26 lug	59,8	26 lug	59,8	3 giu	65,0
2005	7 ott	39,6	7 ott	71,6	7 ott	80,4	7 ott	84,4	7 ott	89,0
2006	4 giu	9,6	4 giu	20,8	4 giu	30,4	3 giu	33,4	26 set	49,8
2007	26 ott	39,2	26 ott	39,8	26 ott	39,8	11 dic	42,4	11 dic	55,0

Anno	1 giorno		2 giorni		3 giorni		4 giorni		5 giorni	
	DATA	VALORE								
1928	30 nov	50,0	29 nov	62,5	29 nov	62,5	29 nov	66,5	26 nov	71,5
1929	23 ago	38,0	10 nov	65,5	10 nov	68,5	10 nov	69,0	10 nov	69,5
1930	-	-	-	-	21 dic	51,0	20 dic	62,0	19 dic	62,5
1932	4 ago	38,4	-	-	-	-	-	-	-	-
1933	3 giu	78,0	2 giu	83,8	2 giu	83,8	31 mag	85,8	30 mag	86,2
1934	-	-	9 ott	58,0	8 ott	75,0	7 ott	90,0	7 ott	95,8
1935	3 ott	37,6	-	-	-	-	-	-	-	-
1936	-	-	15 nov	50,8	15 nov	70,2	15 nov	70,2	15 nov	70,2
1937	30 set	46,2	31 mar	58,4	31 mar	76,8	31 mar	76,8	31 mar	77,0
1938	17 feb	54,6	17 feb	68,0	16 feb	72,4	15 feb	73,0	14 feb	76,6
1939	-	-	14 nov	54,2	13 nov	54,6	-	-	-	-
1940	6 apr	42,8	11 gen	59,0	10 gen	79,2	10 gen	80,2	10 gen	80,2
1941	-	-	-	-	17 set	48,4	13 nov	56,0	13 nov	60,6
1942	10 nov	35,4	-	-	-	-	7 nov	56,4	7 nov	57,0
1943	-	-	8 mar	63,8	8 mar	69,2	7 mar	69,4	8 mar	69,8



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	1 giorno		2 giorni		3 giorni		4 giorni		5 giorni	
	DATA	VALORE								
1945	-	-	7 dic	46,8	6 dic	48,6	7 dic	56,6	6 dic	58,4
1946	6 dic	43,8	6 dic	62,8	5 dic	65,0	19 dic	76,0	18 dic	76,8
1947	3 nov	52,2	2 nov	54,8	1 nov	55,6	15 mag	67,4	30 ott	78,6
1949	13 gen	36,4	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	5 set	39,6	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	22 mar	39,4	26 lug	41,8	26 lug	41,8	14 gen	59,2	13 gen	59,8
1952	8 set	35,4	7 set	44,4	6 dic	51,8	6 dic	65,8	5 dic	76,8
1953	27 gen	29,0	8 nov	36,4	8 nov	36,4	6 nov	41,4	5 nov	58,4
1954	18 apr	77,2	17 apr	100,4	17 apr	101,4	17 apr	101,4	17 apr	101,4
1955	2 set	55,6	1 ott	67,0	23 ott	71,2	22 ott	71,6	28 set	72,4
1956	2 dic	54,0	2 dic	81,8	1 dic	98,4	30 nov	100,2	30 nov	100,2
1957	5 set	65,0	4 set	95,2						
1958	14 gen	26,4	28 feb	36,6	28 feb	45,0	27 feb	45,6	28 feb	45,8
1959	25 nov	50,8	14 giu	61,0	25 nov	64,8	11 giu	82,4	11 giu	98,2
1960	14 nov	32,2	8 feb	46,8	8 feb	47,2	6 feb	56,0	10 nov	60,2
1961	4 ott	56,8	3 ott	66,0	3 ott	69,2	3 ott	70,4	4 ott	78,0
1962	6 nov	22,2	11 giu	23,0	24 gen	36,2	6 nov	43,6	6 nov	43,6
1963	10 ott	40,0	10 ott	78,4	9 ott	113,0	8 ott	121,2	8 ott	121,2
1964	17 giu	46,8	17 giu	55,3	16 giu	56,6	16 giu	56,6	16 giu	56,6
1967	13 dic	50,6	12 dic	58,4	12 dic	64,2	12 dic	65,0	11 dic	65,2
1968	-	-	9 set	60,6	8 set	82,0	8 set	82,0	8 set	82,0
1970	2 ott	25,0	19 set	30,8	18 set	34,4	18 set	34,4	18 set	34,4
1971	13 nov	30,8	12 nov	37,0	12 nov	42,2	11 nov	44,2	10 nov	48,2
1972	16 lug	1198,0	15 lug	133,0	14 lug	145,8	13 lug	161,8	13 lug	166,6
1973	10 ott	25,0	29 mar	34,8	28 mar	42,0	27 mar	44,2	26 mar	49,0
1974	25 set	38,8	25 ago	41,0	25 ago	43,4	25 ago	43,4	14 apr	54,4
1975	-	-	-	-	13 mag	61,4	12 mag	62,0	12 mag	62,0
1976	24 lug	46,6	24 lug	61,6	24 lug	62,2	24 lug	62,2	24 lug	67,8
1977	20 set	23,2	19 set	25,8	18 set	31,0	18 set	31,0	18 set	31,0
1978	8 set	41,6	7 set	62,6	6 set	67,6	6 set	67,6	6 set	67,6
1979	21 ago	36,8	21 ago	48,6	19 ago	57,4	19 ago	69,2	19 ago	69,2



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN

sito in agro del Comune di San Severo (FG)

RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Anno	1 giorno		2 giorni		3 giorni		4 giorni		5 giorni	
	DATA	VALORE								
1980	16 mag	52,2	15 mag	80,4	15 mag	84,4	15 mag	84,6	15 mag	92,4
1981	6 set	23,4	6 set	33,4						
1982	12 set	36,8	11 set	42,2	10 set	44,2	10 set	44,2	8 set	45,0
1983	19 ott	70,0	18 ott	86,8						
1984	29 ott	44,2	29 dic	59,2	29 dic	60,4	29 dic	60,4	27 dic	61,0
1985	17 nov	60,4	17 nov	85,2	17 nov	106,2	17 nov	121,4	17 nov	124,2
1987	-	-	-	-	29 mag	41,0	28 mag	41,4	28 mag	41,4
1988	14 feb	37,2	13 feb	60,0						
1989	27 set	37,0	27 set	39,4	27 set	44,6	27 set	61,8	27 set	62,0
1990	16 nov	58,8	16 nov	59,8	15 nov	60,6	14 nov	60,8	14 nov	60,8
1991	24 nov	42,0	24 nov	44,0	22 nov	47,6	21 nov	52,8	21 nov	54,8
1992	1 mag	31,0	1 mag	37,2	1 mag	37,4	1 mag	37,4	1 mag	37,4
1993	27 nov	42,0	27 nov	59,0	26 nov	66,0	27 nov	69,6	26 nov	76,6
1994	20 set	52,4	20 set	52,4	12 giu	55,2	11 giu	58,8	10 giu	62,0
1995	4 gen	43,6	4 gen	50,4	3 gen	53,6	4 gen	57,6	4 gen	63,0
1996	-	-	1 dic	68,6	1 dic	70,8	29 nov	76,2	29 nov	78,4
1997	24 set	36,8	24 set	55,8	24 set	55,8	24 set	55,8	20 nov	72,8
1998	23 nov	27,2	22 nov	34,2	22 nov	40,2	22 nov	40,2	20 nov	46,0
1999	25 apr	43,0	10 apr	43,6	30 ago	49,0	30 ago	64,4	30 ago	65,0
2000	5 apr	33,2	4 apr	34,0	5 apr	50,6	4 apr	51,4	4 apr	51,6
2001	19 giu	24,4	21 gen	25,8	13 apr	45,2	12 apr	45,6	12 apr	45,6
2002	5 apr	55,6	4 apr	62,4	4 apr	67,0	4 apr	67,0	4 apr	68,0
2003	10 set	42,2	10 set	47,8	8 set	71,2	8 set	76,8	8 set	79,4
2004	3 giu	61,8	2 giu	88,8	2 giu	89,2	31 mag	90,2	31 mag	90,6
2005	7 ott	83,2	7 ott	89,2	7 ott	91,2	7 ott	107,2	7 ott	107,2
2006	26 set	38,6	26 set	62,4	11 mar	64,0	1 giu	79,4	1 giu	79,4
2007	26 ott	39,8	11 dic	55,0	11 dic	55,6	9 dic	57,6	22 ott	67,4

DATI STATISTICI

Cod. Comm.. n.

414/20/CON

2-25



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

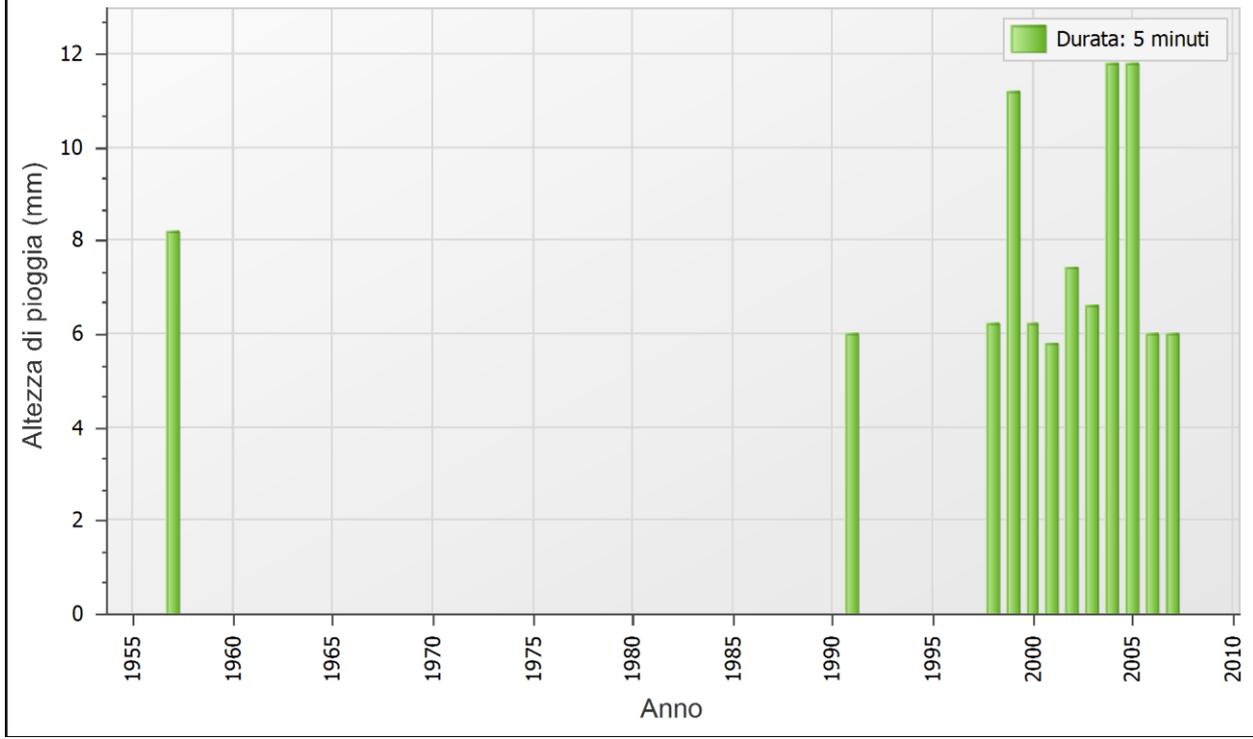
SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Parametro	Durate				
	5 MINUTI	10 MINUTI	15 MINUTI	20 MINUTI	30 MINUTI
<b>Dimensione campione</b>	12	6	16	7	21
<b>Somma dei dati</b>	93,2	75,2	263,4	96,2	443,8
<b>Valore minimo</b>	5,8	8,2	8,2	8,4	8,8
<b>Valore massimo</b>	11,8	16,4	26,8	20,0	50,0
<b>Valore medio</b>	7,77	12,53	16,46	13,74	21,13
<b>Dev. standard</b>	2,41	3,06	6,10	4,66	9,93
<b>Coeff. variazione</b>	0,311	0,244	0,370	0,339	0,470
<b>Coeff. asimmetria</b>	1,071	-0,359	0,537	0,249	1,347

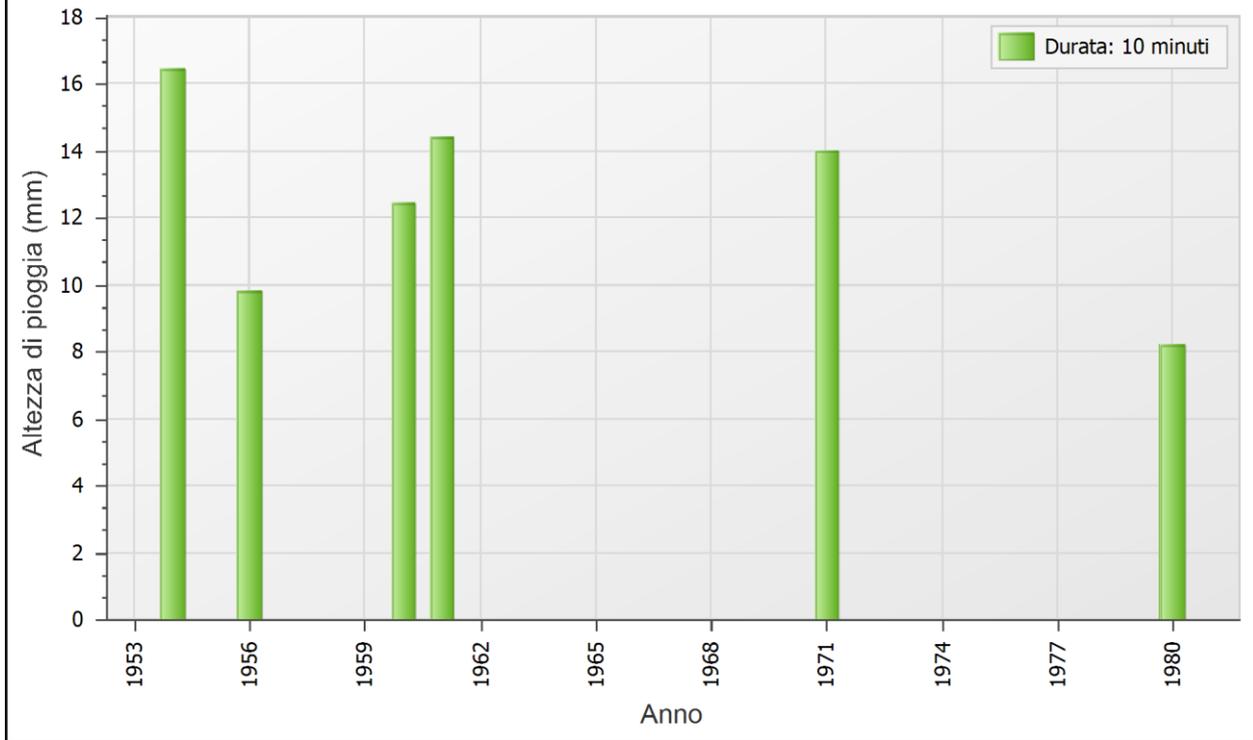
Parametro	Durate				
	1 ORA	3 ORE	6 ORE	12 ORE	24 ORE
<b>Dimensione campione</b>	56	58	60	62	62
<b>Somma dei dati</b>	1244,8	1727,6	2118,5	2661,2	3139,8
<b>Valore minimo</b>	9,6	12,6	15,6	22,0	23,2
<b>Valore massimo</b>	53,6	71,6	100,0	133,0	133,0
<b>Valore medio</b>	22,23	29,79	35,31	42,92	50,64
<b>Dev. standard</b>	9,85	11,89	14,31	17,32	18,68
<b>Coeff. variazione</b>	0,443	0,399	0,405	0,404	0,369
<b>Coeff. asimmetria</b>	0,924	1,412	2,156	2,640	1,738

Parametro	Durate				
	1 GIORNO	2 GIORNI	3 GIORNI	4 GIORNI	5 GIORNI
<b>Dimensione campione</b>	62	64	68	68	68
<b>Somma dei dati</b>	3857,0	3673,7	4273,8	4575,7	4768,1
<b>Valore minimo</b>	22,2	23,0	31,0	31,0	31,0
<b>Valore massimo</b>	1198,0	133,0	145,8	161,8	166,6
<b>Valore medio</b>	62,21	57,40	62,85	67,29	70,12
<b>Dev. standard</b>	147,24	20,12	21,24	22,73	22,85
<b>Coeff. variazione</b>	2,367	0,351	0,338	0,338	0,326
<b>Coeff. asimmetria</b>	7,771	1,001	1,234	1,400	1,351

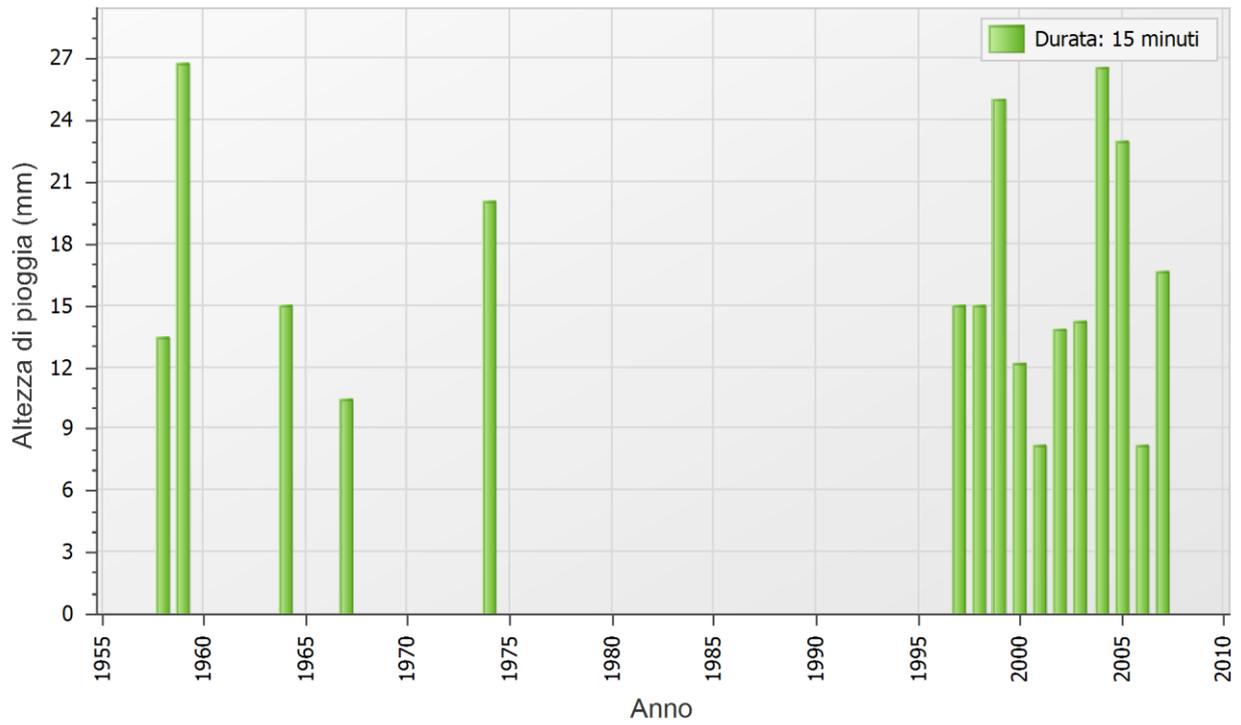
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 5 minuti



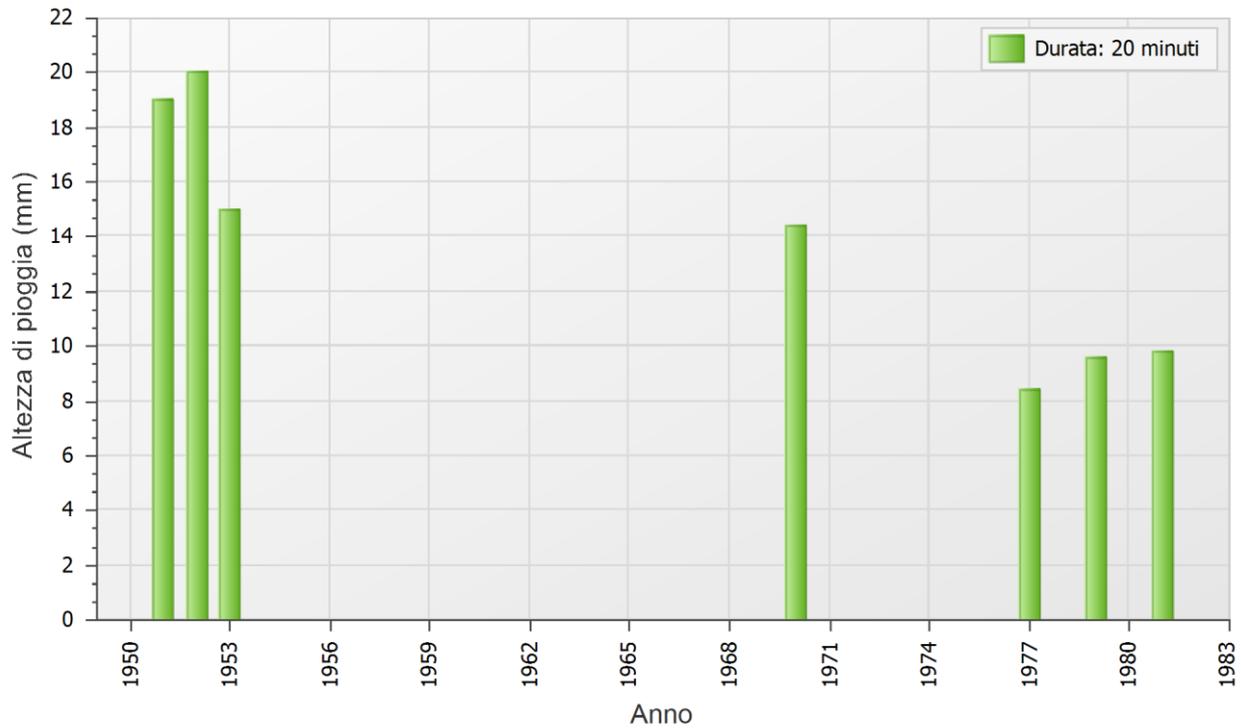
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 10 minuti



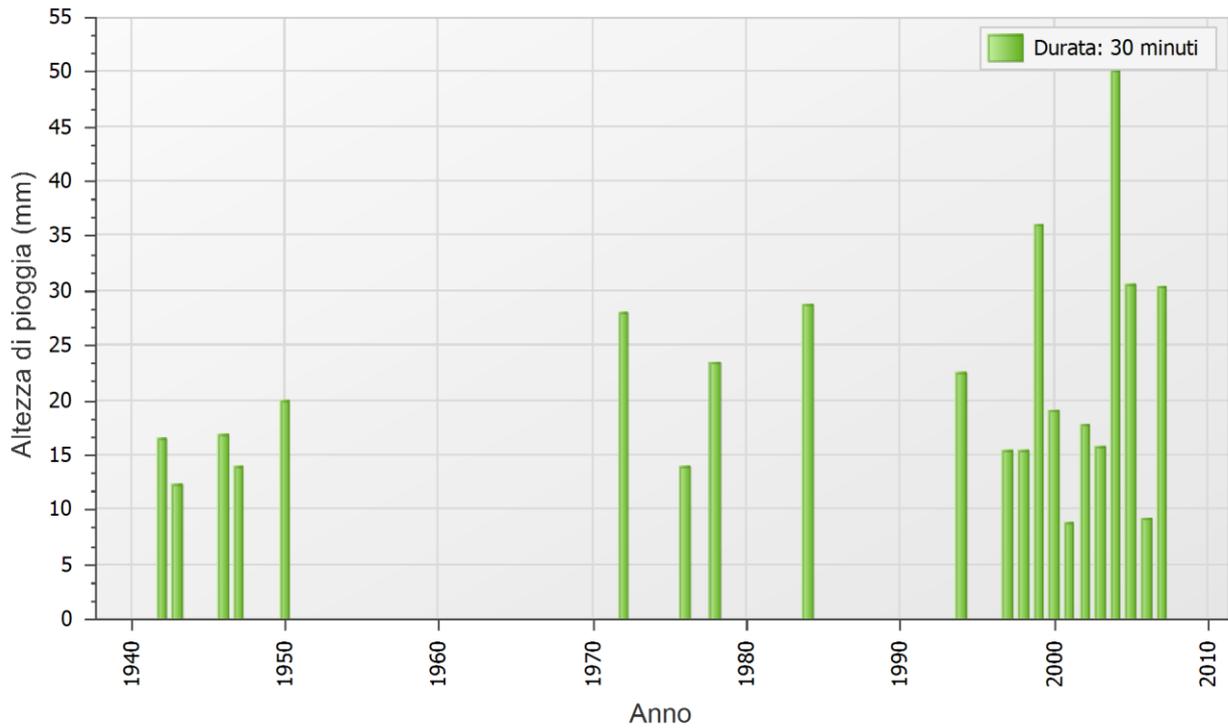
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 15 minuti



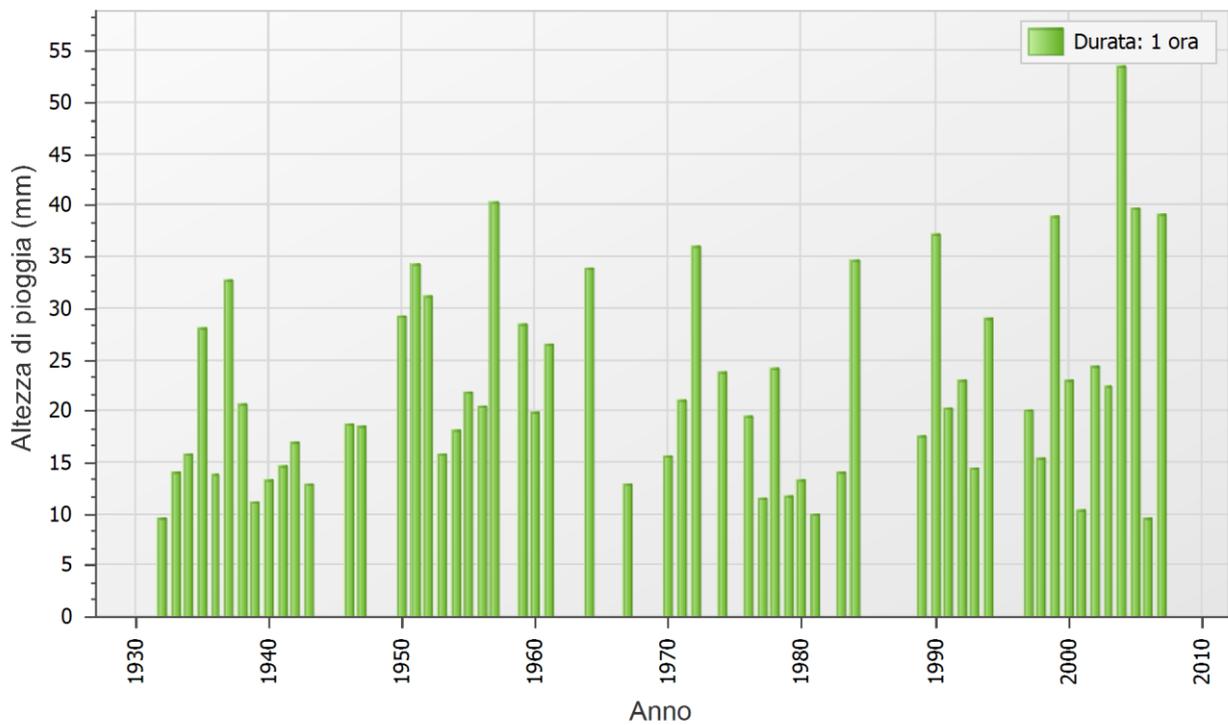
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 20 minuti



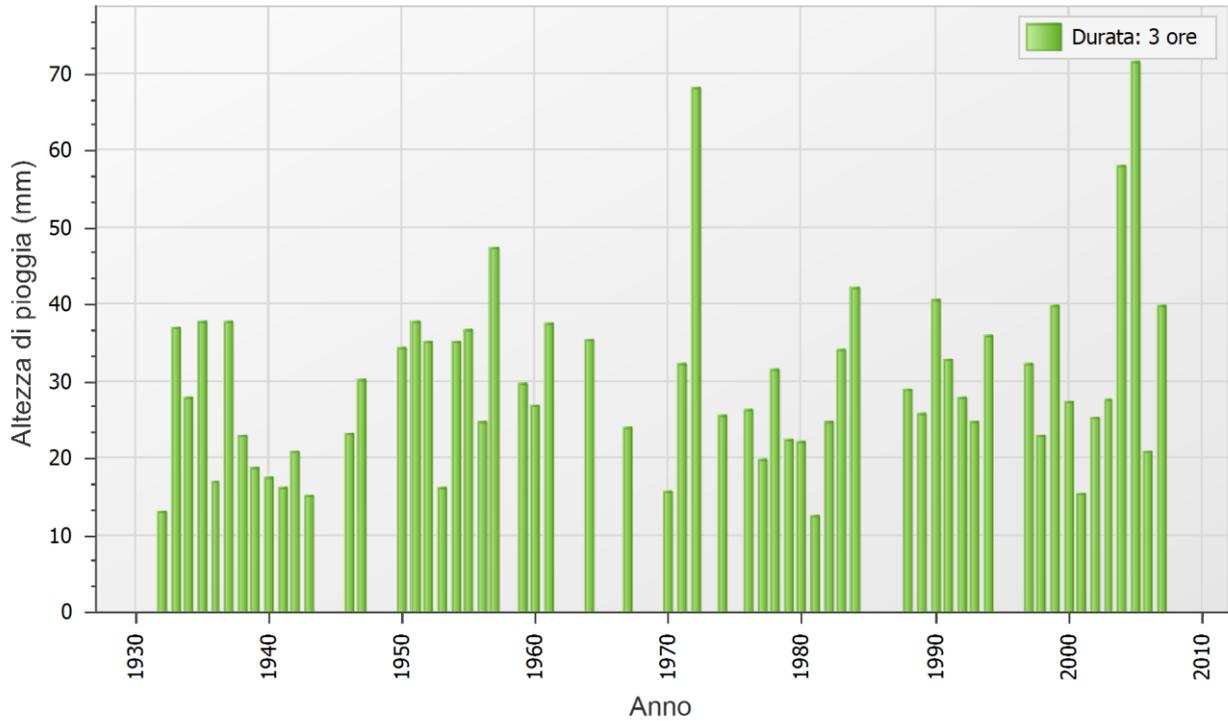
### Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 30 minuti



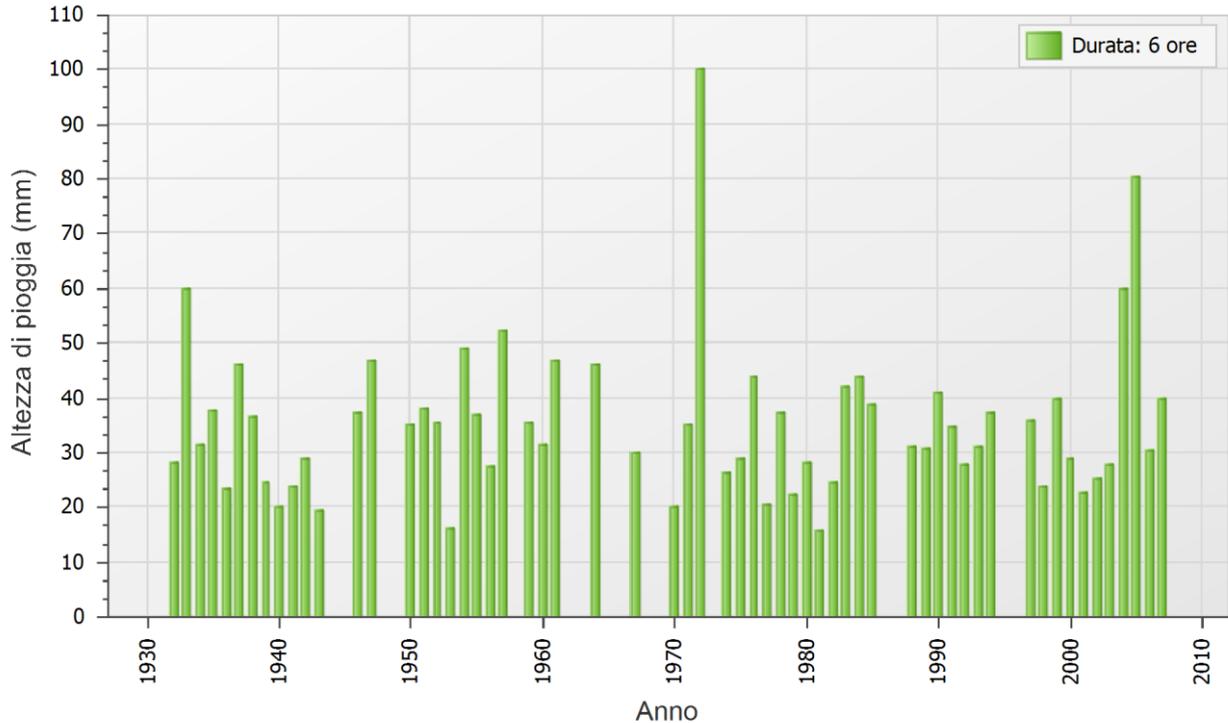
### Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 1 ora



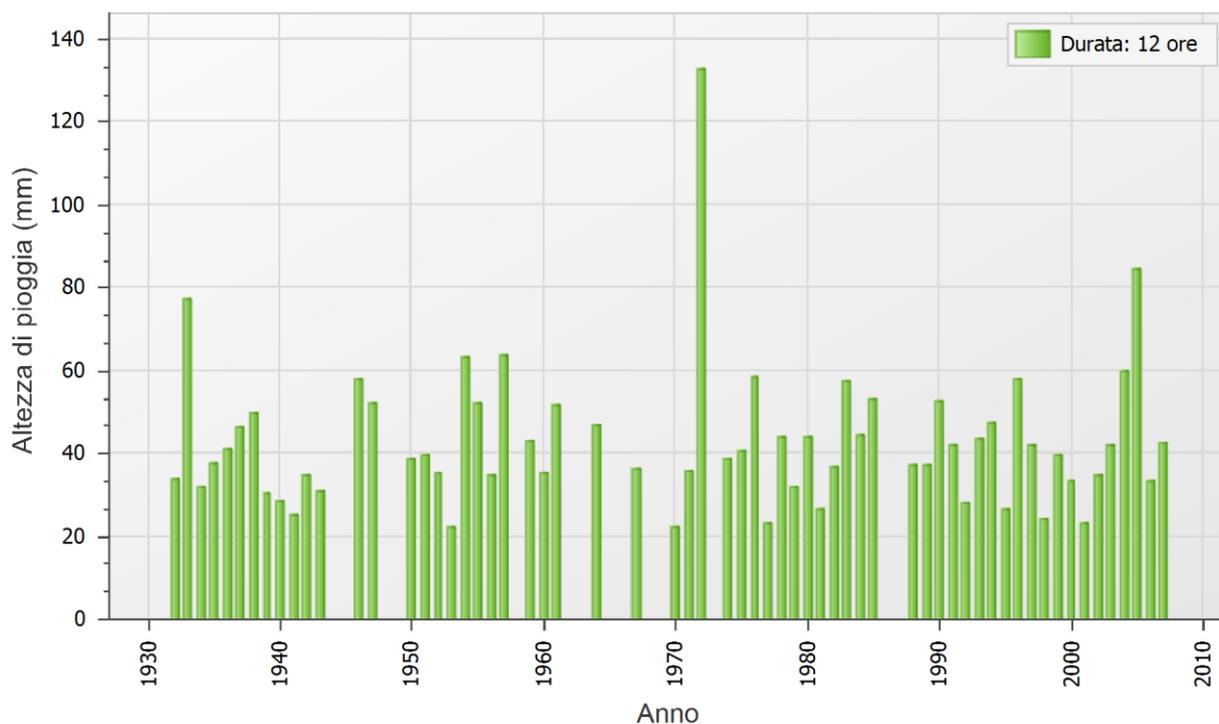
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 3 ore



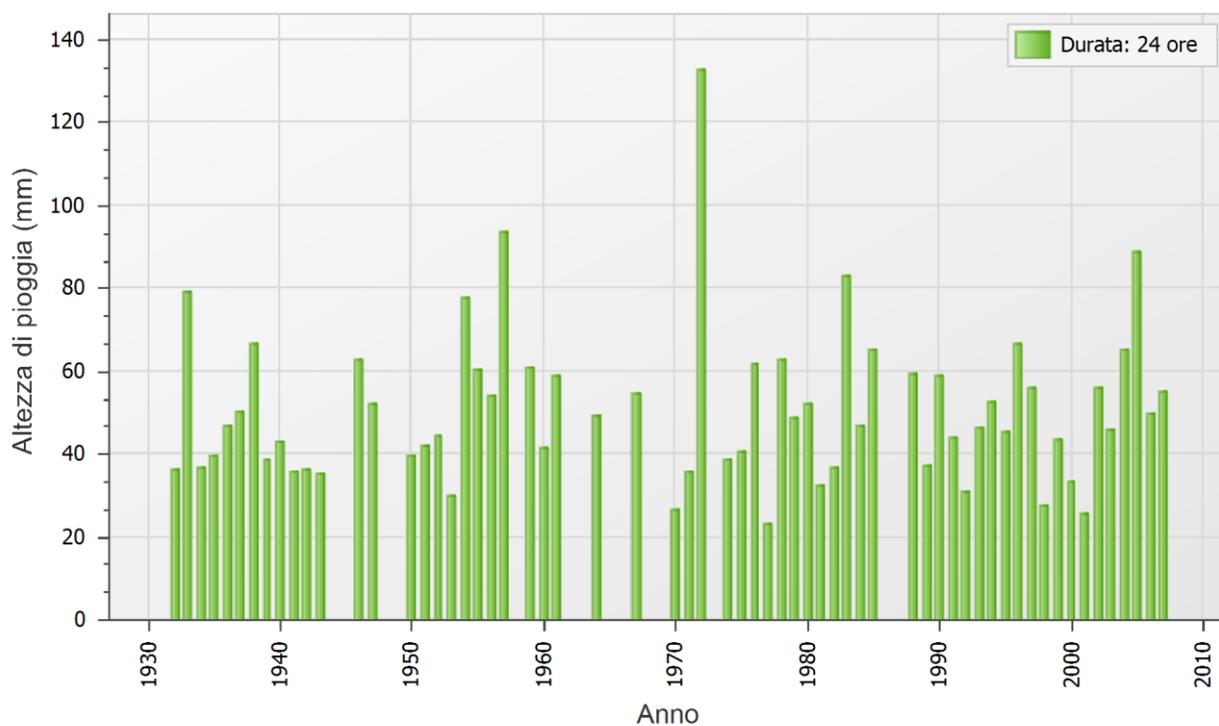
Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 6 ore



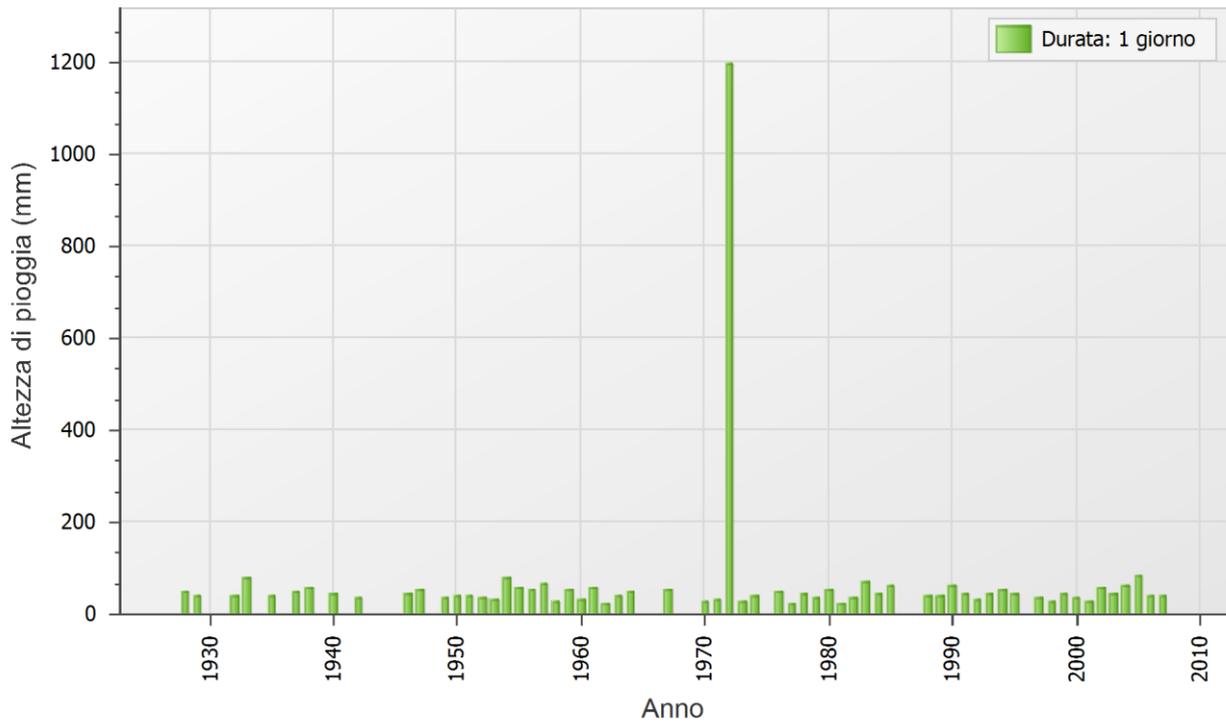
### Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 12 ore



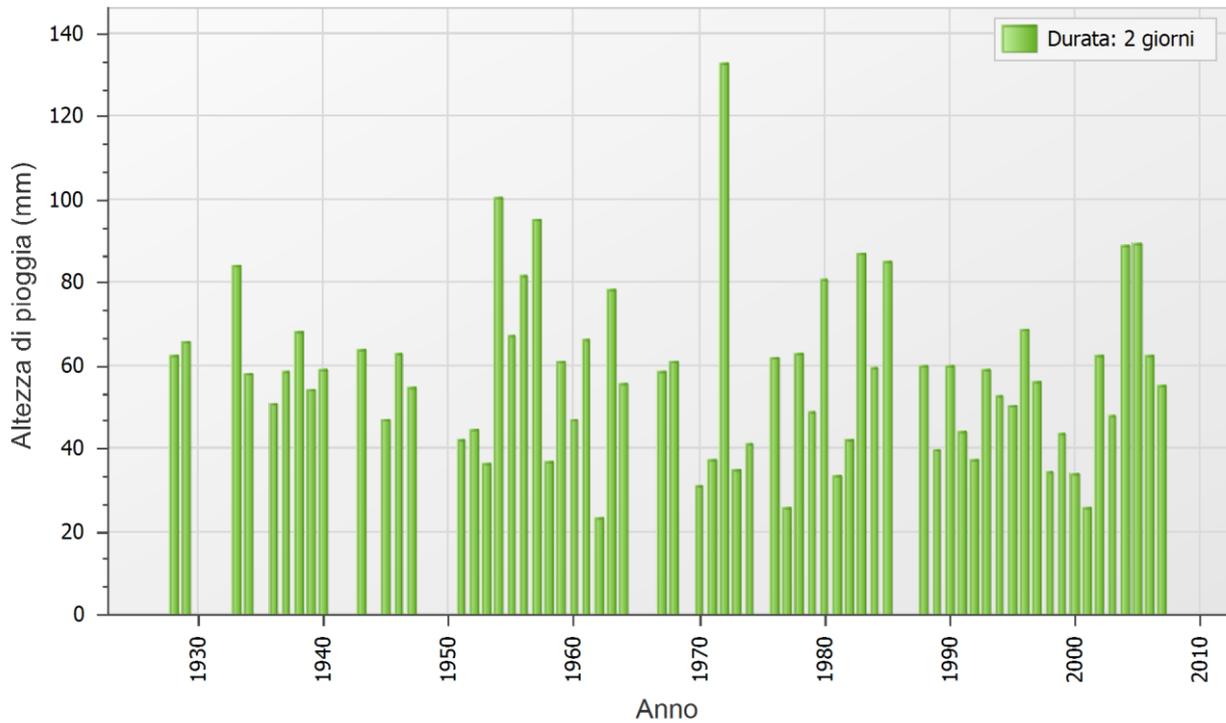
### Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 24 ore

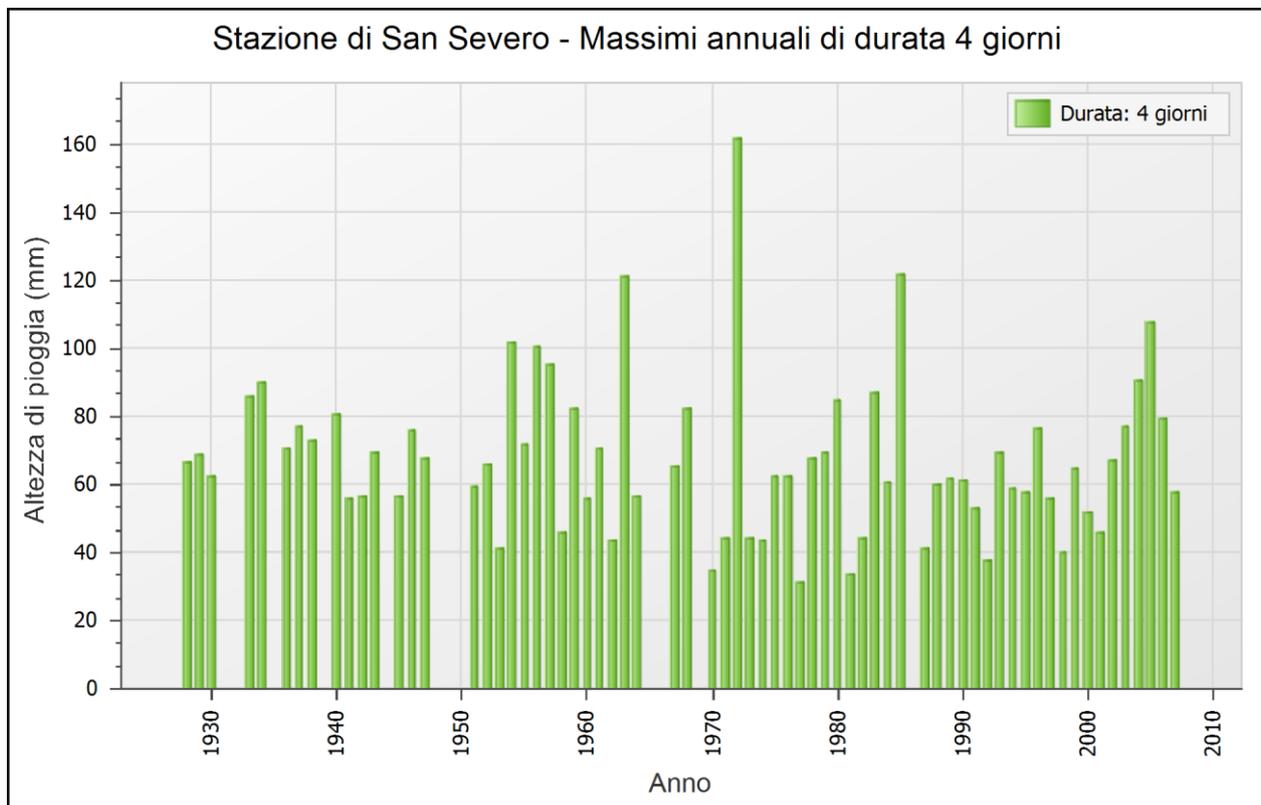
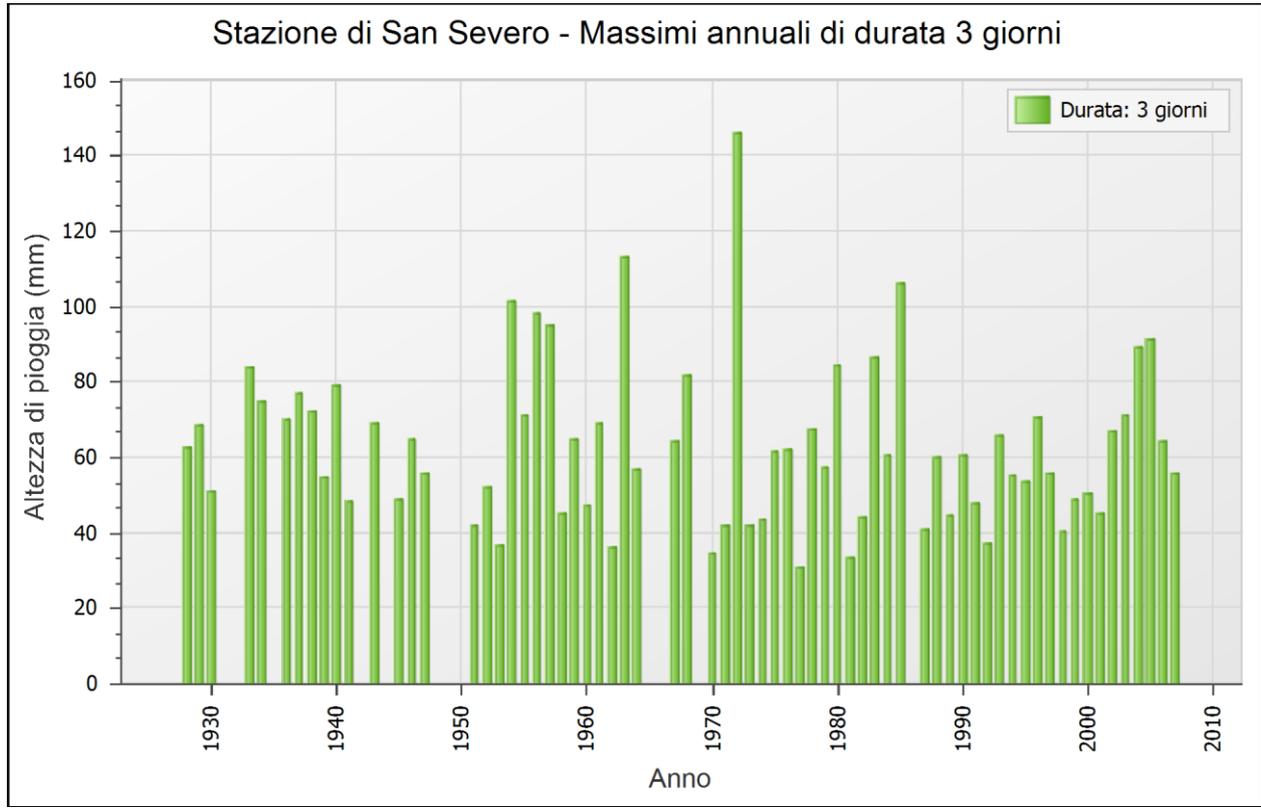


Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 1 giorno



Stazione di San Severo - Massimi annuali di durata 2 giorni







©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## 2.2.2 Rapporto sull'elaborazione probabilistica

### 2.2.2.1 Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo

*Dati Elaborazione*

*Stazione di misura:* San Severo

Distribuzione probabilistica: **Gumbel**

*Metodo di stima dei parametri:* Massima verosimiglianza

Elaborazioni presenti: **10 (5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore)**

*Stima parametri*

Parametro	Durate				
	5 minuti	10 minuti	15 minuti	20 minuti	30 minuti
<b>Dimensione campione</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>21</b>
<b>Valore medio</b>	<b>7,77</b>	<b>12,53</b>	<b>16,46</b>	<b>13,74</b>	<b>21,13</b>
<b>Dev. standard</b>	<b>2,41</b>	<b>3,06</b>	<b>6,10</b>	<b>4,66</b>	<b>9,93</b>
<b>Alfa</b>	<b>0,6692</b>	<b>0,3765</b>	<b>0,2086</b>	<b>0,2792</b>	<b>0,1453</b>
<b>Epsilon</b>	<b>6,752</b>	<b>11,107</b>	<b>13,677</b>	<b>11,646</b>	<b>16,903</b>

Parametro	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
<b>Dimensione campione</b>	<b>56</b>	<b>58</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>Valore medio</b>	<b>22,23</b>	<b>29,79</b>	<b>35,31</b>	<b>42,92</b>	<b>50,64</b>
<b>Dev. standard</b>	<b>9,85</b>	<b>11,89</b>	<b>14,31</b>	<b>17,32</b>	<b>18,68</b>
<b>Alfa</b>	<b>0,1371</b>	<b>0,1137</b>	<b>0,1046</b>	<b>0,0905</b>	<b>0,0754</b>
<b>Epsilon</b>	<b>17,803</b>	<b>24,618</b>	<b>29,514</b>	<b>36,144</b>	<b>42,733</b>



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

### Espressioni delle CDF della distribuzione

Gumbel: 5 minuti	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,669 (x - 6,752) \right) \right]$
Gumbel: 10 minuti	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,376 (x - 11,107) \right) \right]$
Gumbel: 15 minuti	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,209 (x - 13,677) \right) \right]$
Gumbel: 30 minuti	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,145 (x - 16,903) \right) \right]$
Gumbel: 1 ora	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,137 (x - 17,803) \right) \right]$
Gumbel: 3 ore	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,114 (x - 24,618) \right) \right]$
Gumbel: 6 ore	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,105 (x - 29,514) \right) \right]$
Gumbel: 12 ore	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,091 (x - 36,144) \right) \right]$
Gumbel: 24 ore	$F_x(x) = \exp \left[ -\exp \left( -0,075 (x - 42,733) \right) \right]$

### Fratili distribuzioni probabilistiche

Tempi di ritorno	Durate				
	5 minuti	10 minuti	15 minuti	20 minuti	30 minuti
2 anni	7,30	12,08	15,43	12,96	19,43
5 anni	8,99	15,09	20,87	17,02	27,23
10 anni	10,11	17,08	24,47	19,71	32,39
20 anni	11,19	19,00	27,92	22,29	37,35
50 anni	12,58	21,47	32,38	25,62	43,76
100 anni	13,63	23,33	35,73	28,12	48,57
200 anni	14,67	25,17	39,06	30,62	53,36
500 anni	16,04	27,61	43,46	33,90	59,67
1000 anni	17,07	29,45	46,79	36,39	64,45

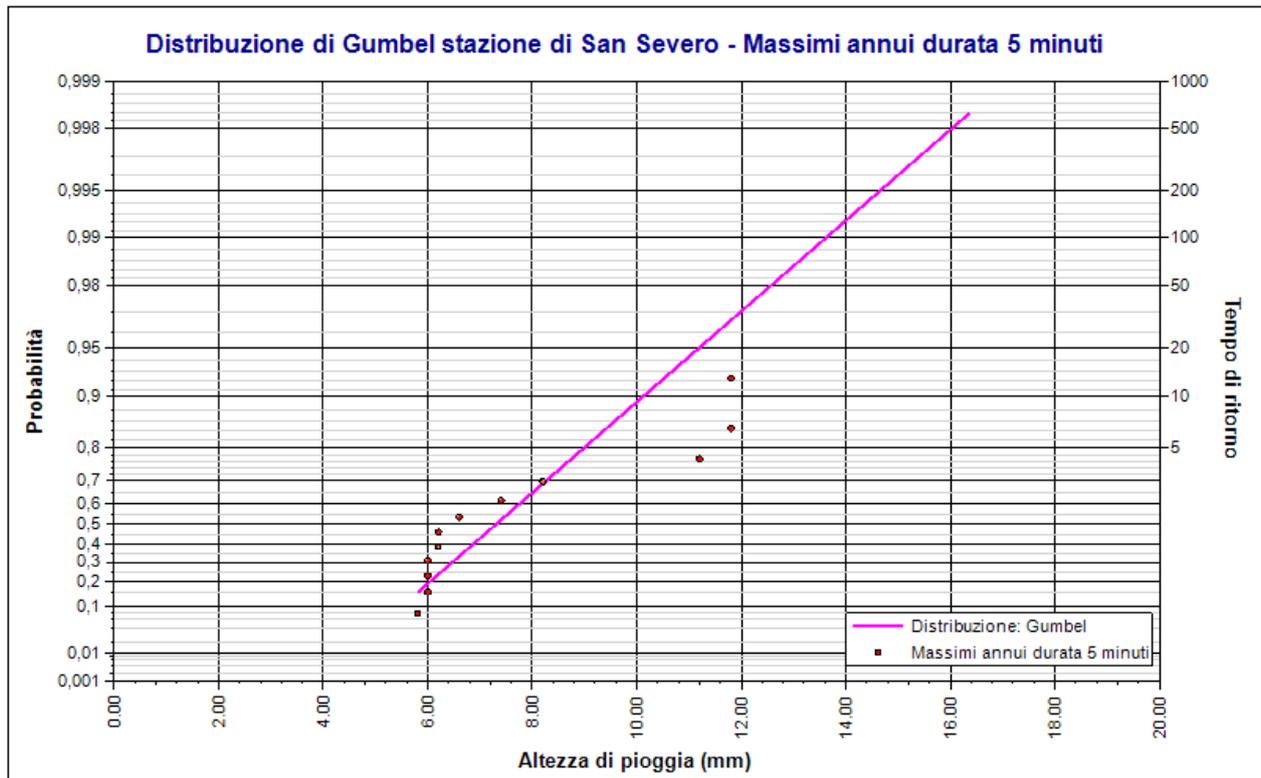


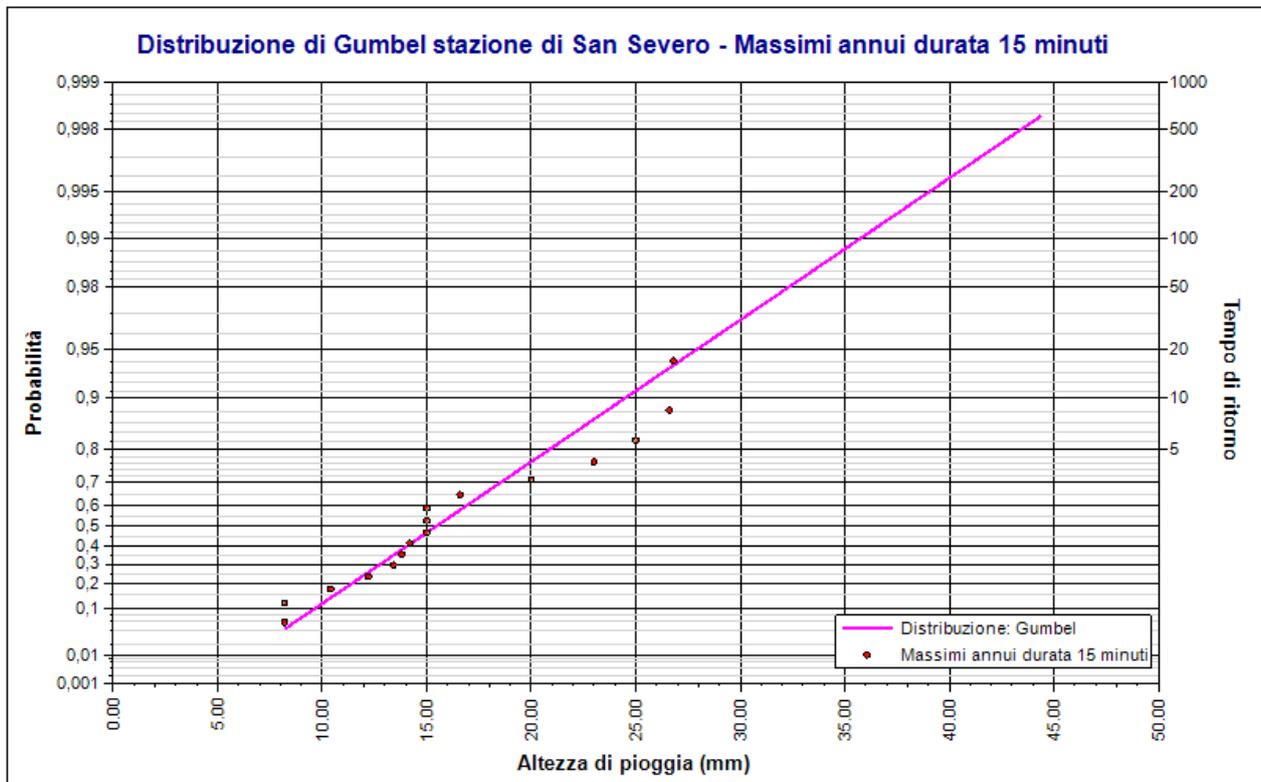
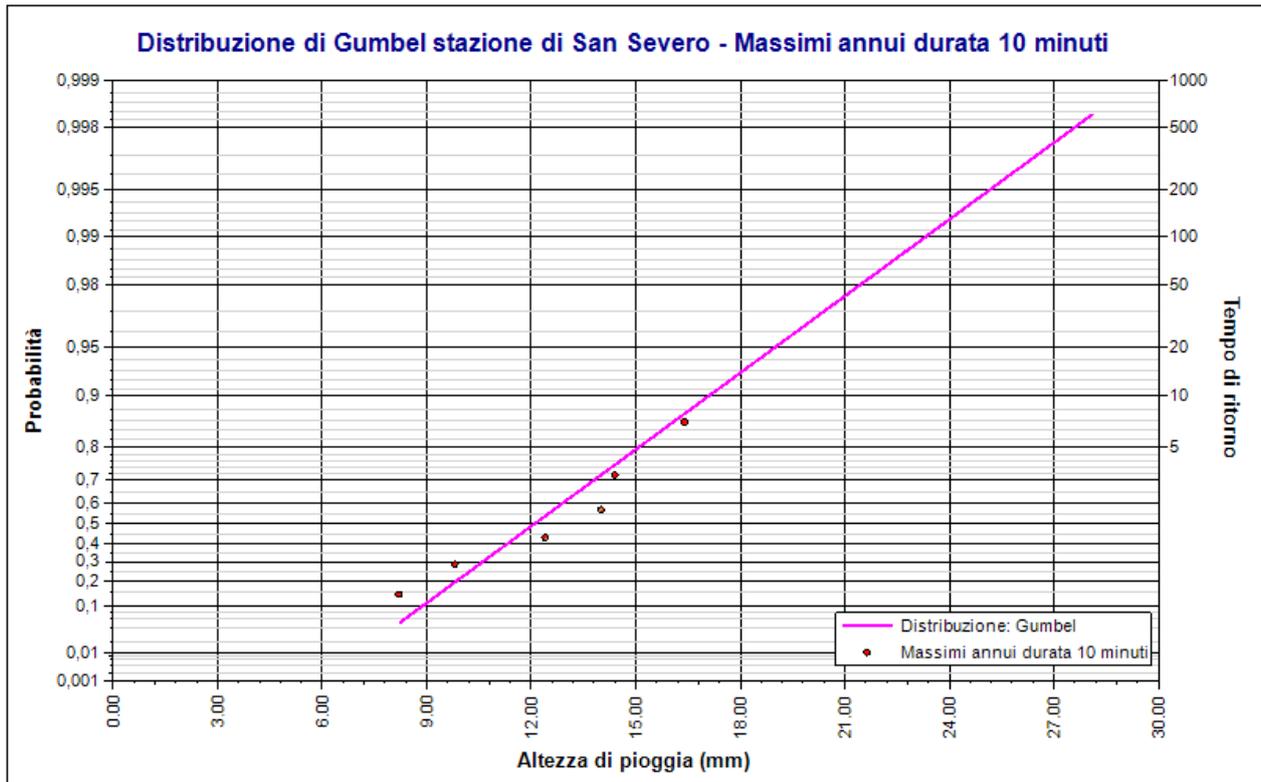
©Tecnovia® S.r.l

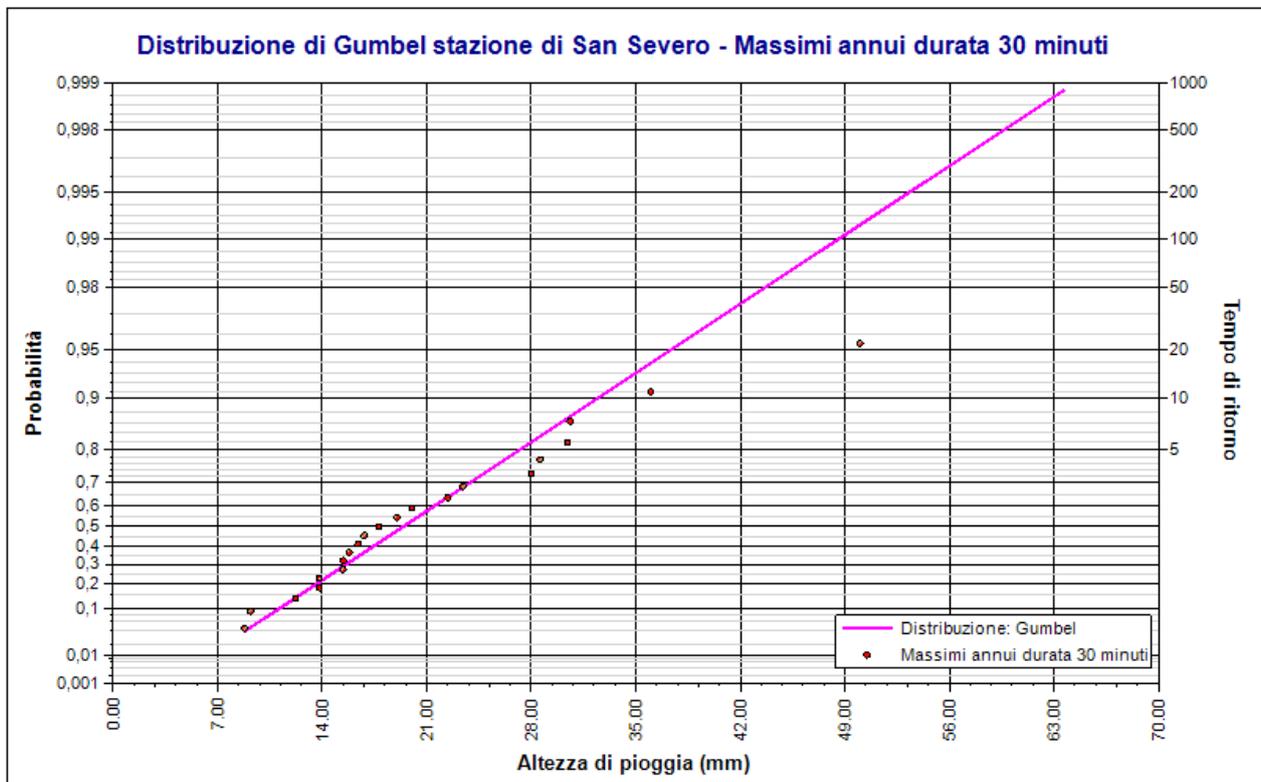
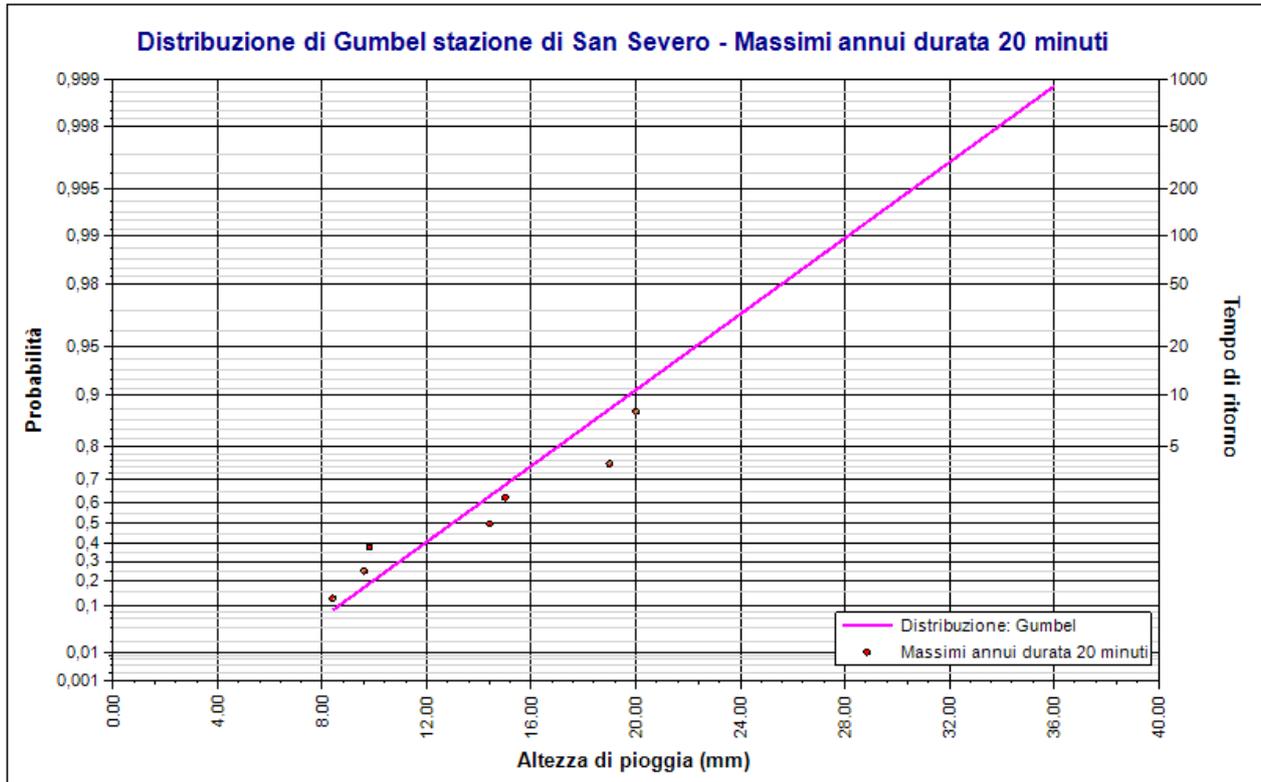
Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

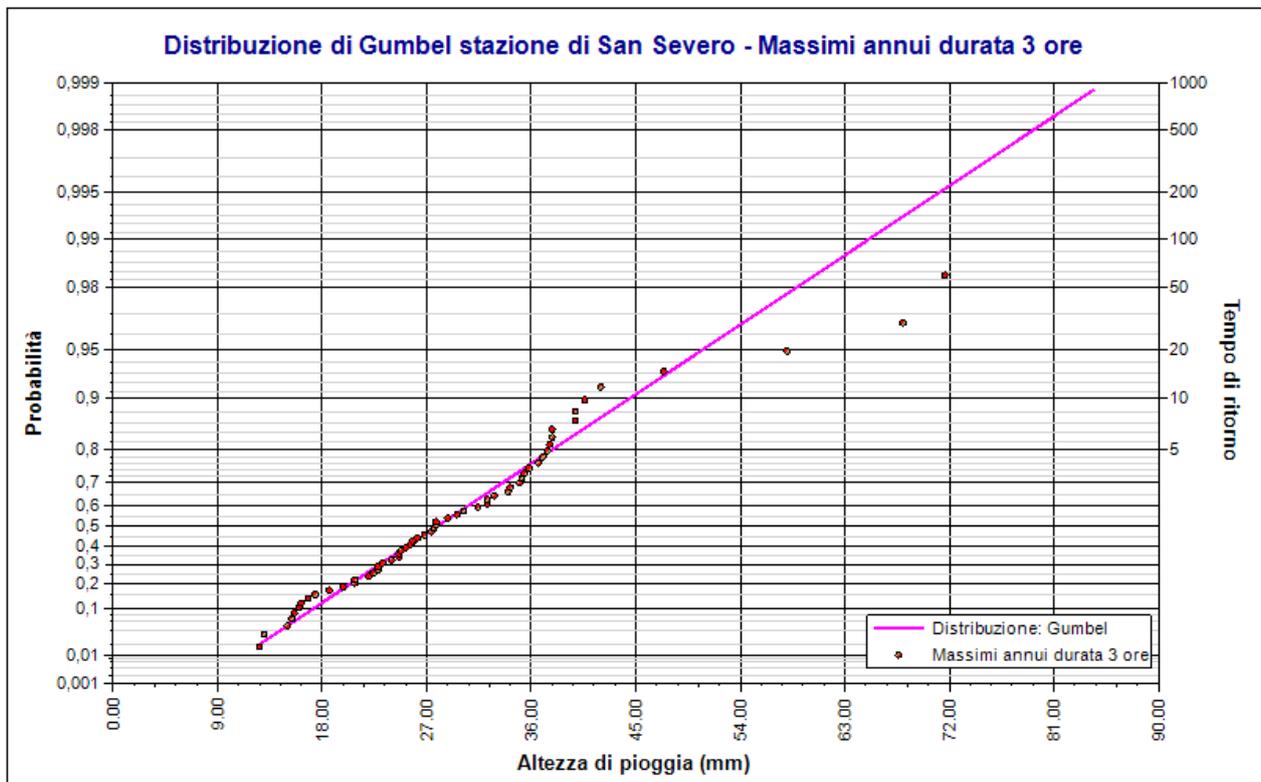
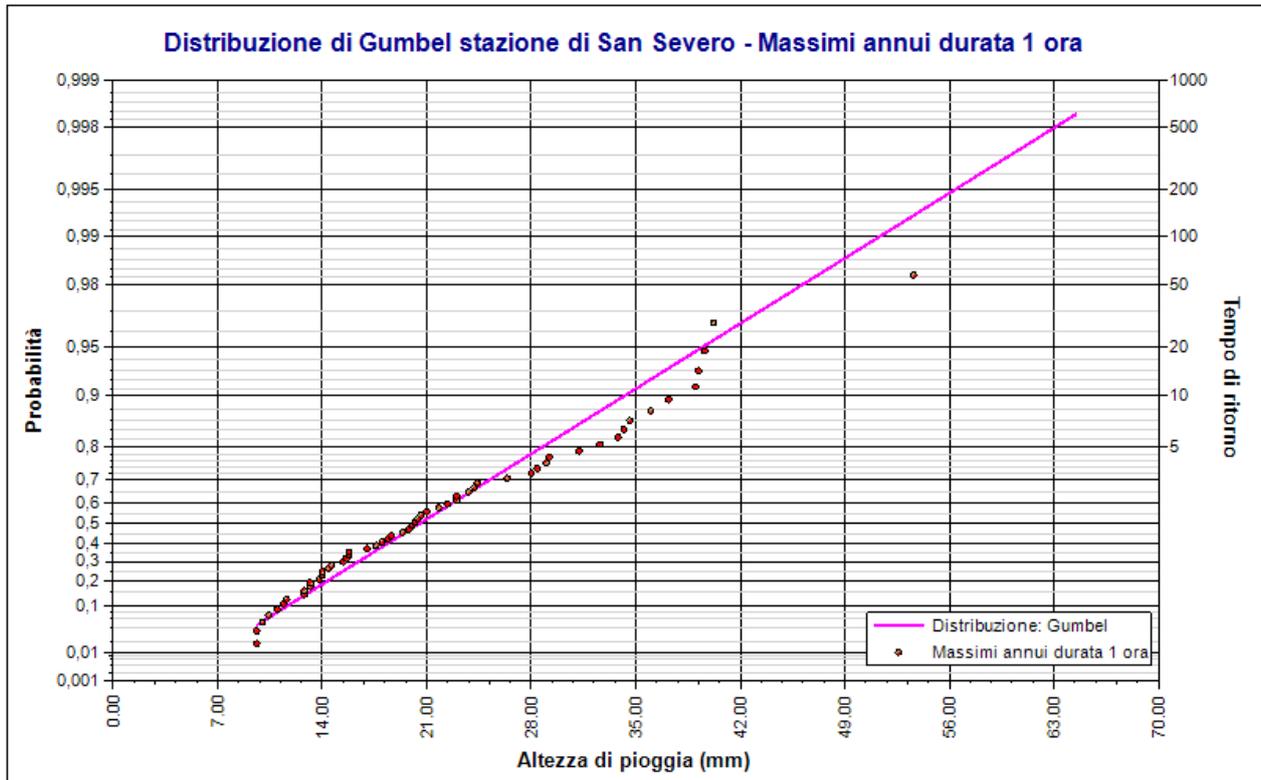
SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tempi di ritorno	Durate				
	1 ora	3 ore	6 ore	12 ore	24 ore
2 anni	20,47	27,84	33,02	40,19	47,59
5 anni	28,74	37,81	43,86	52,71	62,63
10 anni	34,21	44,41	51,04	61,00	72,58
20 anni	39,46	50,75	57,92	68,95	82,13
50 anni	46,25	58,94	66,83	79,24	94,49
100 anni	51,34	65,08	73,51	86,95	103,75
200 anni	56,42	71,20	80,17	94,64	112,98
500 anni	63,11	79,28	88,94	104,77	125,15
1000 anni	68,17	85,38	95,58	112,44	134,35







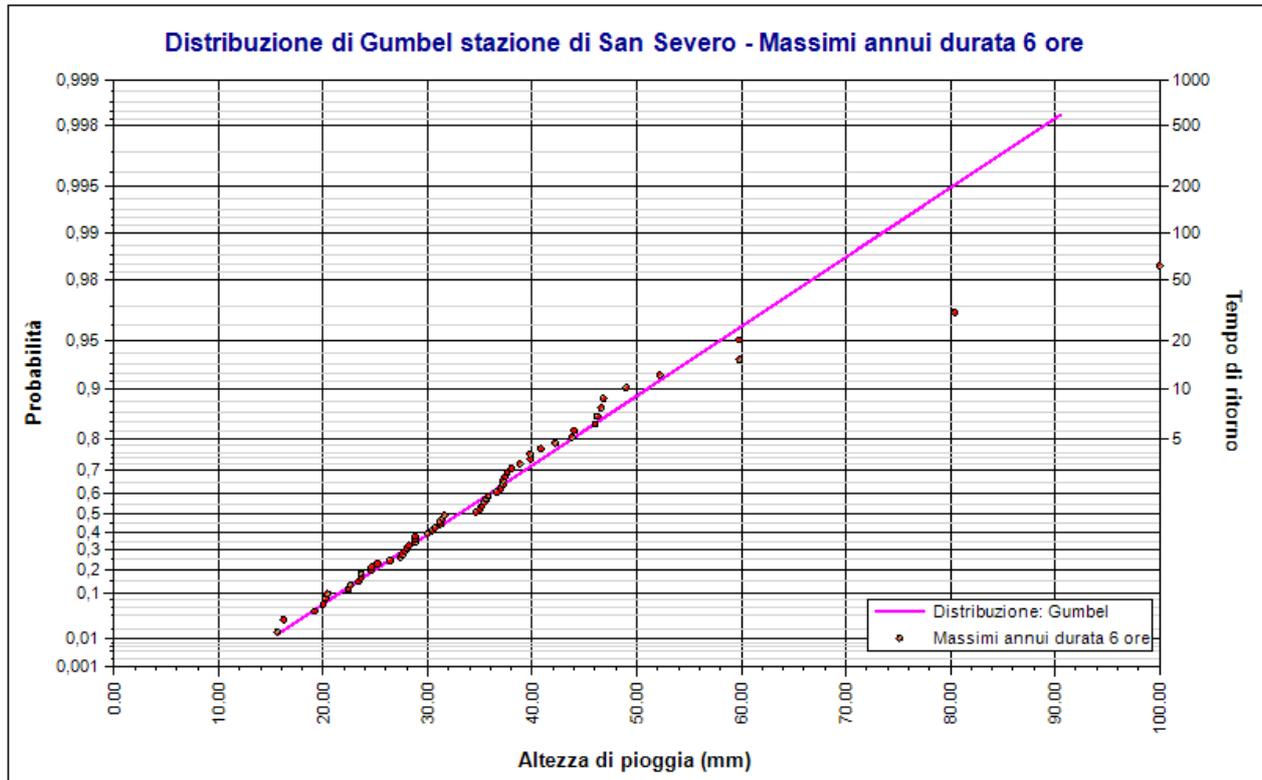


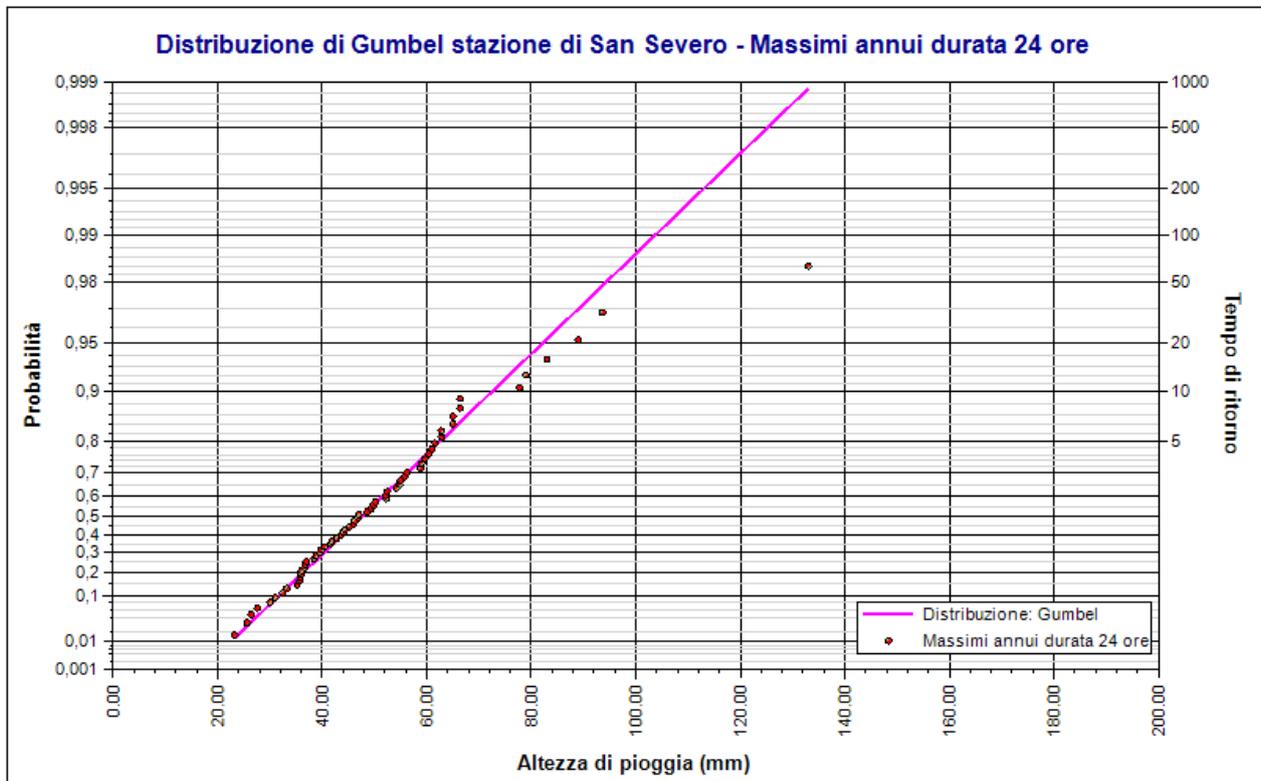
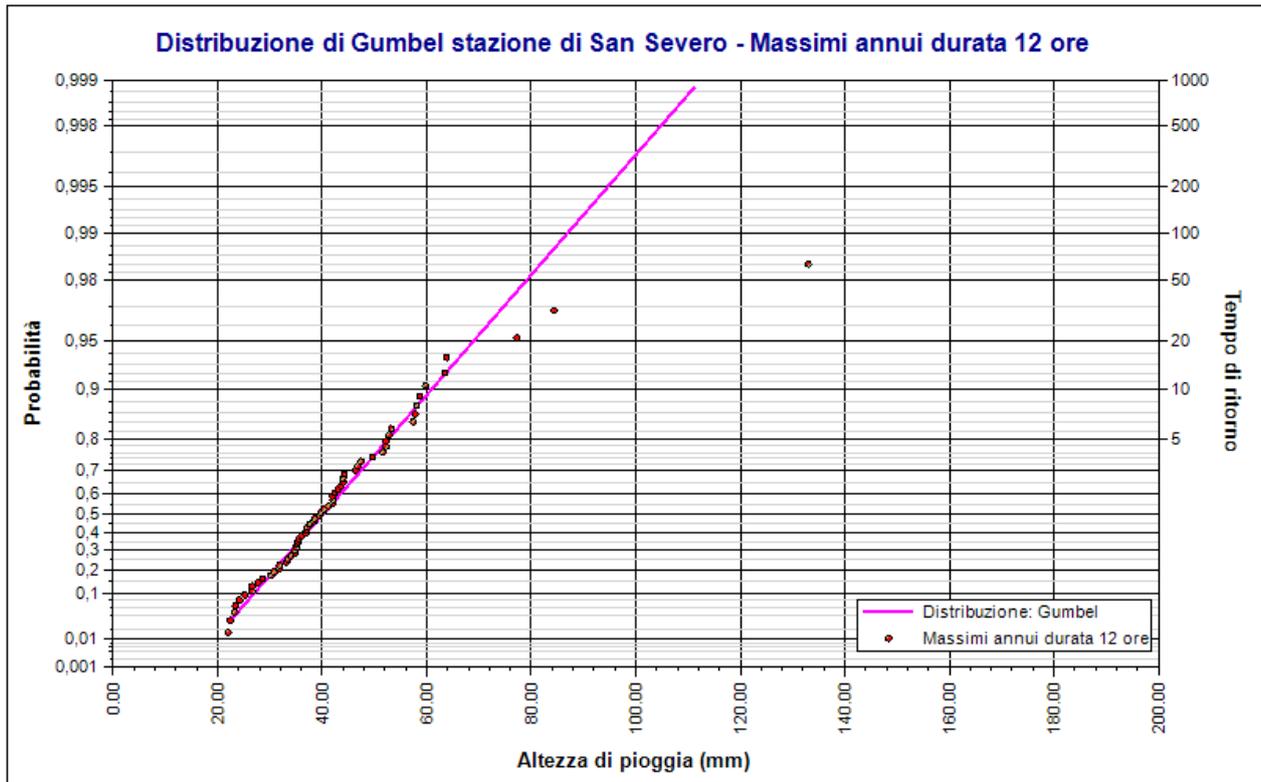


©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica







©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## 2.2.2.2 Curva di pioggia.

### Rapporto sulla curva di pioggia:

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia $T_r$ 2 anni

=

=

#### Dati Curva di pioggia

**Elaborazione probabilistica:** Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo

**Tempo di ritorno: 2 anni**

**Numero punti: 10**

**Durate di calcolo: 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore**

#### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	7,300
2	0,167	10	12,081
3	0,250	15	15,434
4	0,333	20	12,959
5	0,500	30	19,425
6	1,000	60	20,475
7	3,000	180	27,842
8	6,000	360	33,019
9	12,000	720	40,192
10	24,000	1440	47,594

#### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
19,72	0,298	0,976	$h(t) = 19,71^{0,298}$

=

=

#### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	9,409	25	15,195	45	18,101
10	11,566	30	16,043	50	18,678
15	13,051	35	16,796	55	19,216
20	14,218	40	17,477	60	19,720

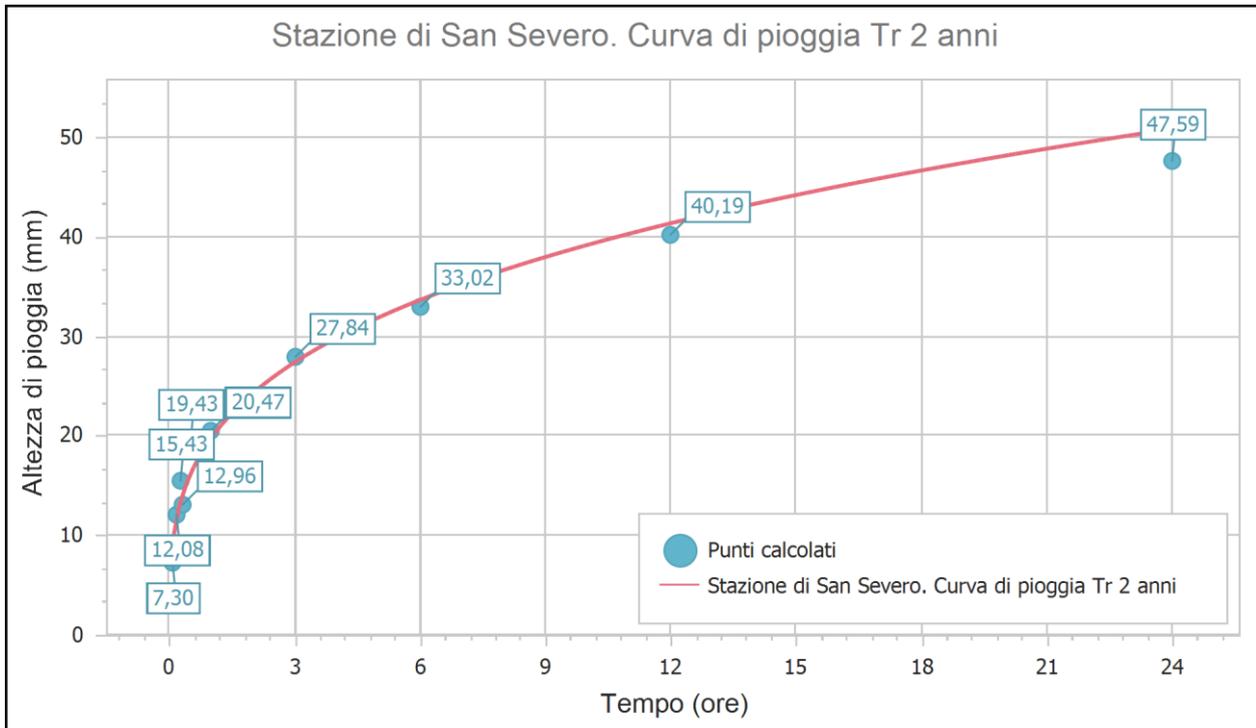


©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	19,720	9	37,937	17	45,846
2	24,241	10	39,146	18	46,633
3	27,352	11	40,273	19	47,390
4	29,798	12	41,330	20	48,120
5	31,845	13	42,327	21	48,824
6	33,622	14	43,271	22	49,505
7	35,201	15	44,169	23	50,165
8	36,629	16	45,026	24	50,804





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia Tr 5 anni

### Dati Curva di pioggia

Elaborazione probabilistica: *Distribuzione di Gumbel* stazione di San Severo

Tempo di ritorno: 5 anni

Numero punti: 10

Durate di calcolo: 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	8,993
2	0,167	10	15,091
3	0,250	15	20,868
4	0,333	20	17,019
5	0,500	30	27,227
6	1,000	60	28,739
7	3,000	180	37,812
8	6,000	360	43,860
9	12,000	720	52,711
10	24,000	1440	62,628

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
26,12	0,304	0,965	$h(t) = 26,1 t^{0,304}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	12,268	25	20,015	45	23,932
10	15,147	30	21,156	50	24,712
15	17,135	35	22,171	55	25,438
20	18,702	40	23,090	60	26,120

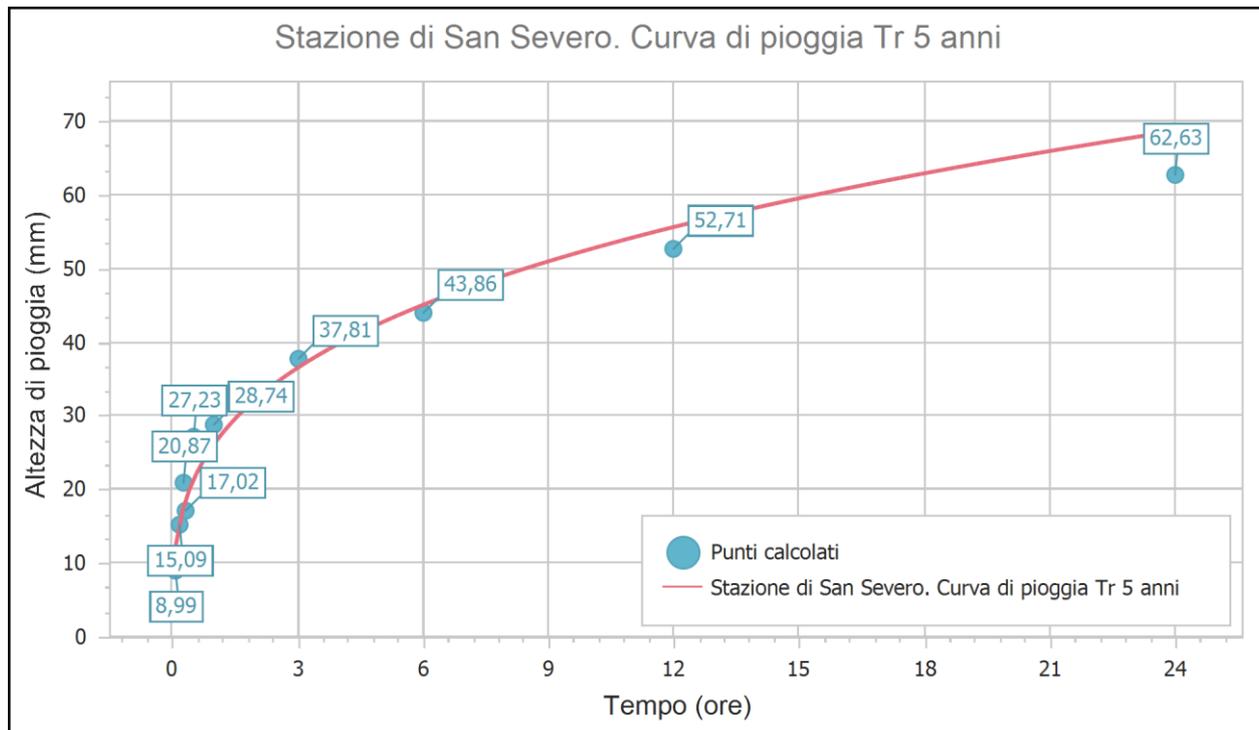


©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	26,120	9	50,954	17	61,827
2	32,250	10	52,613	18	62,911
3	36,482	11	54,160	19	63,954
4	39,818	12	55,613	20	64,959
5	42,613	13	56,983	21	65,930
6	45,043	14	58,282	22	66,869
7	47,205	15	59,517	23	67,780
8	49,161	16	60,697	24	68,662





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia $T_r$ 10 anni

### Dati Curva di pioggia

**Elaborazione probabilistica:** Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo

**Tempo di ritorno:** 10 anni

**Numero punti:** 10

**Durate di calcolo:** 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	10,115
2	0,167	10	17,084
3	0,250	15	24,465
4	0,333	20	19,707
5	0,500	30	32,393
6	1,000	60	34,211
7	3,000	180	44,414
8	6,000	360	51,037
9	12,000	720	61,000
10	24,000	1440	72,582

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
30,34	0,307	0,959	$h(t) = 30,3 t^{0,307}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	14,147	25	23,190	45	27,777
10	17,503	30	24,525	50	28,690
15	19,823	35	25,714	55	29,542
20	21,654	40	26,790	60	30,342

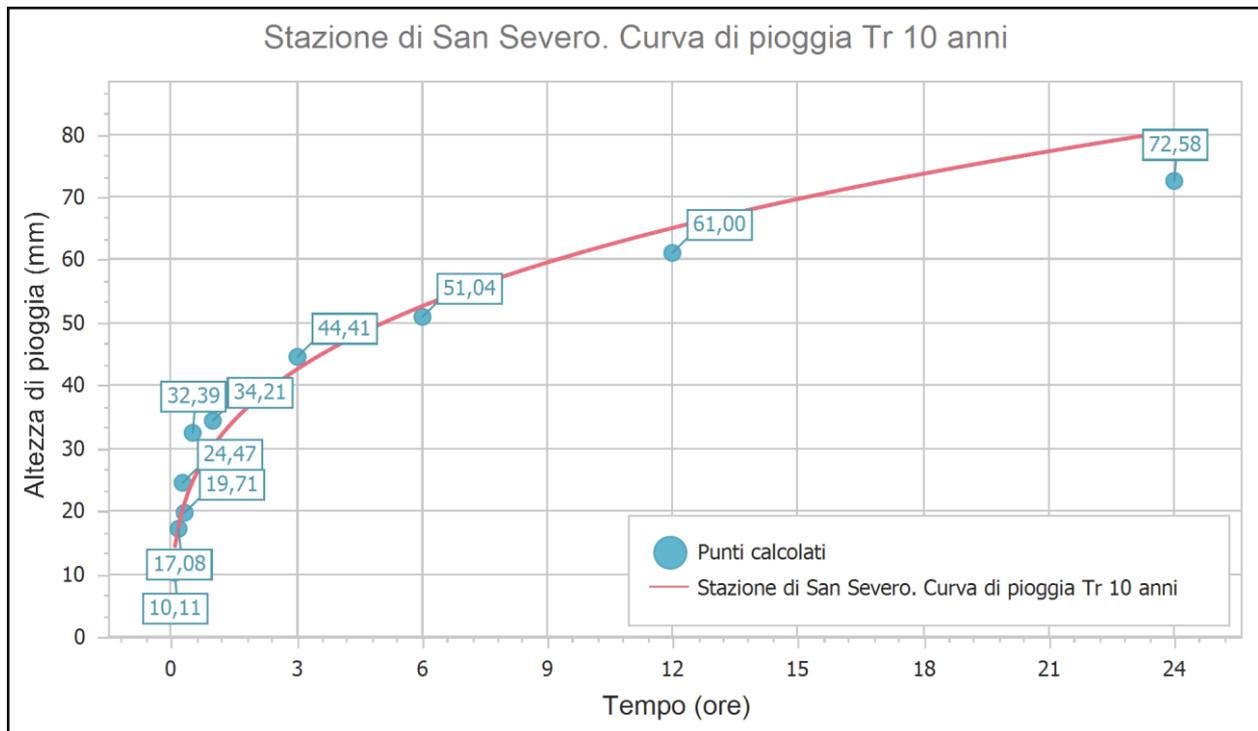


©Tecnovia® S.r.l.

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	30,342	9	59,572	17	72,419
2	37,538	10	61,531	18	73,702
3	42,515	11	63,358	19	74,935
4	46,441	12	65,074	20	76,125
5	49,735	13	66,693	21	77,274
6	52,599	14	68,228	22	78,386
7	55,148	15	69,689	23	79,463
8	57,456	16	71,084	24	80,508





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia Tr 20 anni

### Dati Curva di pioggia

Elaborazione probabilistica: *Distribuzione di Gumbel* stazione di San Severo

Tempo di ritorno: 20 anni

Numero punti: 10

Durate di calcolo: 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	11,190
2	0,167	10	18,996
3	0,250	15	27,916
4	0,333	20	22,286
5	0,500	30	37,348
6	1,000	60	39,460
7	3,000	180	50,746
8	6,000	360	57,922
9	12,000	720	68,950
10	24,000	1440	82,130

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
34,38	0,309	0,955	$h(t) = 34,41 t^{0,309}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	15,943	25	26,228	45	31,457
10	19,755	30	27,749	50	32,499
15	22,395	35	29,104	55	33,471
20	24,479	40	30,331	60	34,384

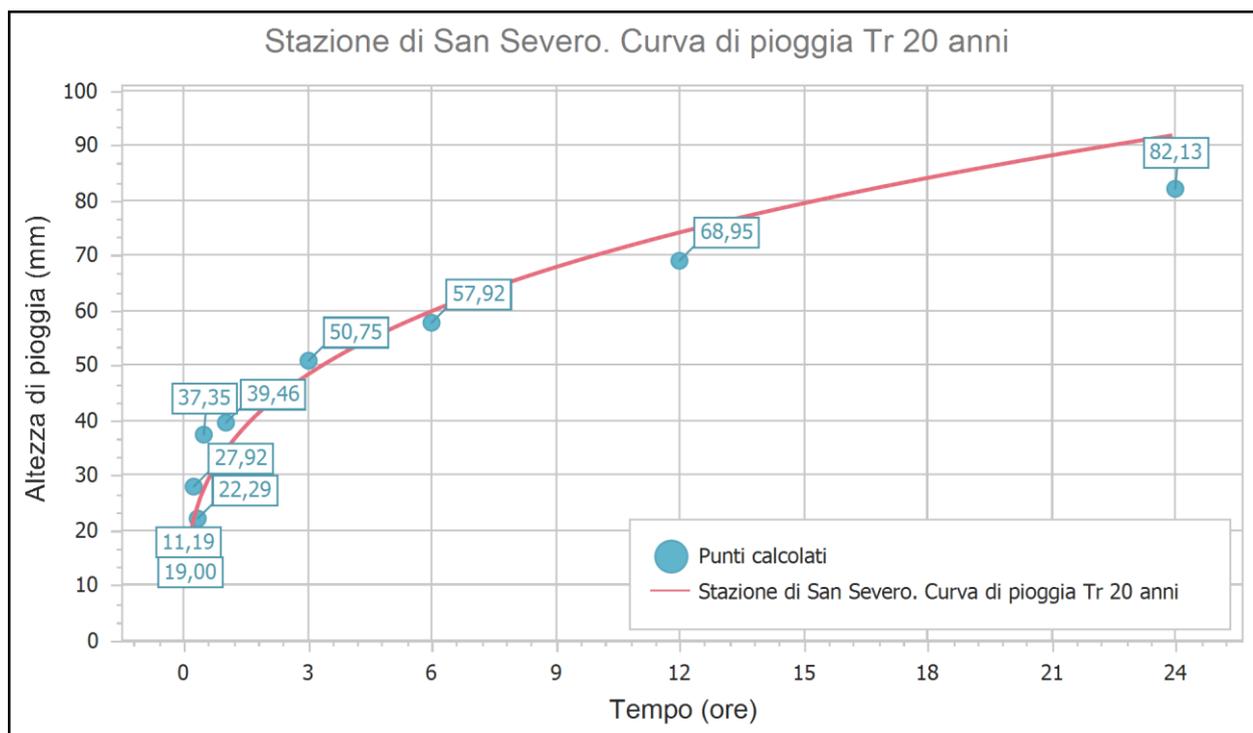


©Tecnovia® S.r.l.

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	34,384	9	67,840	17	82,587
2	42,605	10	70,087	18	84,060
3	48,297	11	72,184	19	85,477
4	52,791	12	74,153	20	86,844
5	56,563	13	76,011	21	88,164
6	59,844	14	77,774	22	89,442
7	62,767	15	79,451	23	90,680
8	65,413	16	81,053	24	91,882





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia $T_r$ 50 anni

### Dati Curva di pioggia

**Elaborazione probabilistica:** Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo

**Tempo di ritorno:** 50 anni

**Numero punti:** 10

**Durate di calcolo:** 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	12,583
2	0,167	10	21,471
3	0,250	15	32,382
4	0,333	20	25,624
5	0,500	30	43,761
6	1,000	60	46,253
7	3,000	180	58,942
8	6,000	360	66,834
9	12,000	720	79,242
10	24,000	1440	94,489

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
39,61	0,312	0,950	$h(t) = 39,6 t^{0,312}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	18,262	25	30,153	45	36,213
10	22,665	30	31,915	50	37,422
15	25,716	35	33,486	55	38,549
20	28,128	40	34,908	60	39,609

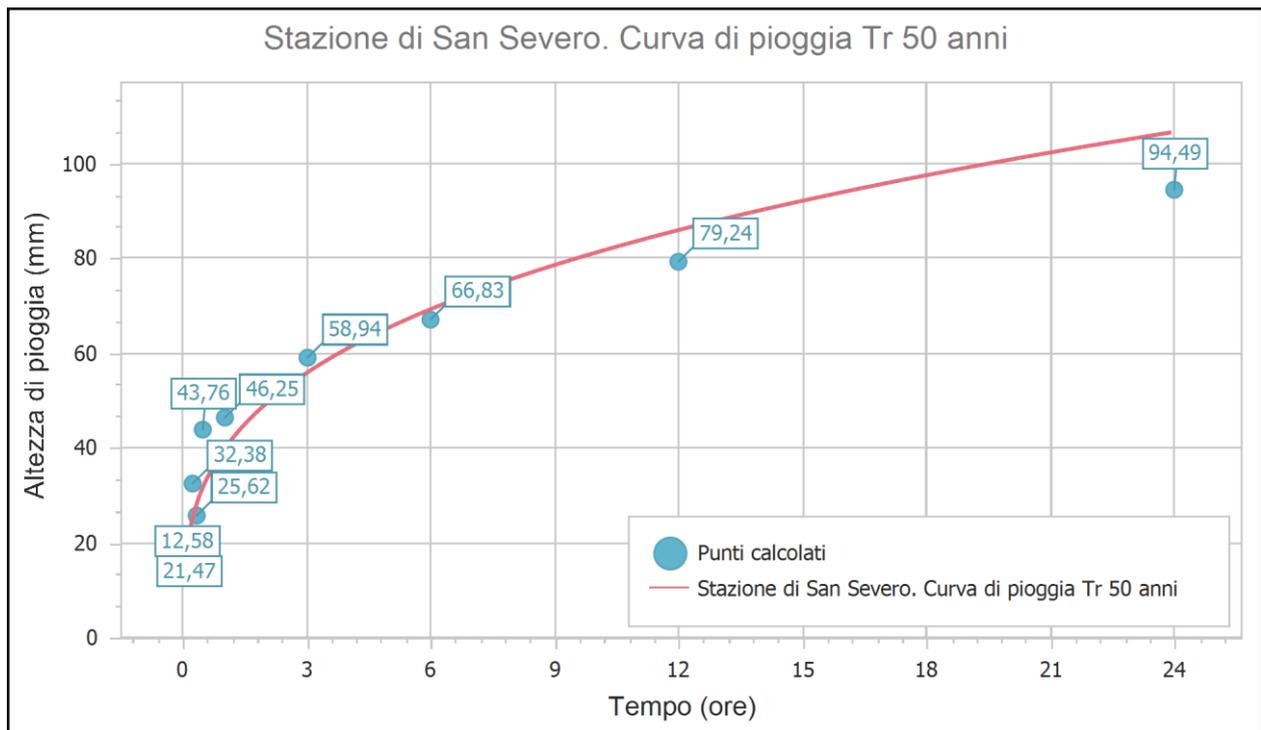


©Tecnovia® S.r.l.

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	39,609	9	78,542	17	95,754
2	49,157	10	81,163	18	97,475
3	55,776	11	83,609	19	99,131
4	61,006	12	85,907	20	100,728
5	65,398	13	88,076	21	102,271
6	69,221	14	90,134	22	103,764
7	72,627	15	92,092	23	105,211
8	75,712	16	93,963	24	106,615





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia Tr 100 anni

### Dati Curva di pioggia

Elaborazione probabilistica: *Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo*

Tempo di ritorno: 100 anni

Numero punti: 10

Durate di calcolo: 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 ore

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	13,626
2	0,167	10	23,326
3	0,250	15	35,730
4	0,333	20	28,125
5	0,500	30	48,567
6	1,000	60	51,344
7	3,000	180	65,084
8	6,000	360	73,512
9	12,000	720	86,954
10	24,000	1440	103,750

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
43,52	0,313	0,947	$h(t) = 43,51 t^{0,313}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	19,997	25	33,091	45	39,774
10	24,841	30	35,034	50	41,107
15	28,202	35	36,765	55	42,352
20	30,859	40	38,334	60	43,521

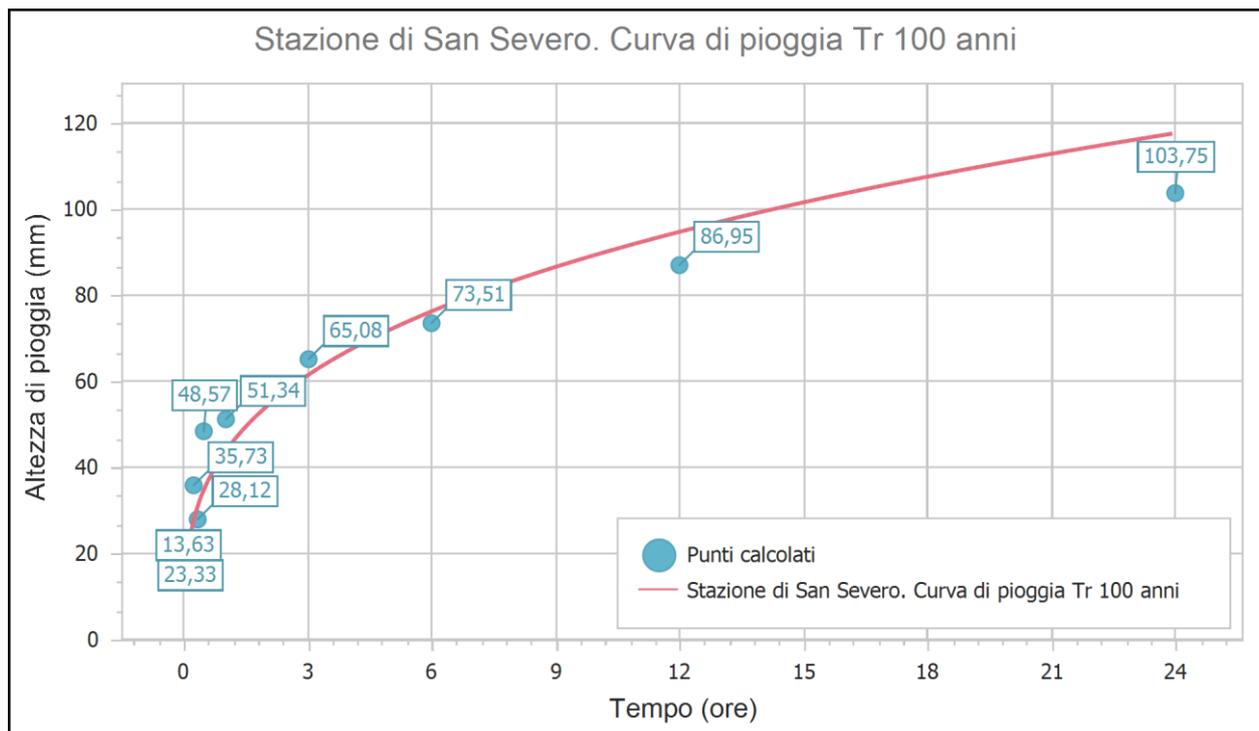


©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	43,521	9	86,562	17	105,625
2	54,063	10	89,464	18	107,532
3	61,378	11	92,173	19	109,367
4	67,160	12	94,717	20	111,136
5	72,018	13	97,120	21	112,846
6	76,247	14	99,398	22	114,501
7	80,015	15	101,568	23	116,105
8	83,430	16	103,640	24	117,662





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
 sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
 RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Stazione di San Severo. Curva di pioggia *Tr* 200 anni

### Dati Curva di pioggia

**Elaborazione probabilistica:** Distribuzione di Gumbel stazione di San Severo

**Tempo di ritorno:** 200 anni

**Numero punti:** 10

**Durate di calcolo:** 5 minuti, 10 minuti, 15 minuti, 20 minuti, 30 minuti, 1 ora, 3 ore, 6 ore, 12 ore, 24 or

### Tabella punti di calcolo

n	Durata		Altezza (mm)
	(ore)	(minuti)	
1	0,083	5	14,666
2	0,167	10	25,174
3	0,250	15	39,064
4	0,333	20	30,617
5	0,500	30	53,356
6	1,000	60	56,417
7	3,000	180	71,203
8	6,000	360	80,165
9	12,000	720	94,637
10	24,000	1440	112,977

### Risultati interpolazione

Coefficienti curva			Espressione
a	n	correlazione (r)	
47,42	0,314	0,945	$h(t) = 47,4 t^{0,314}$

### Valori curva di pioggia

t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)	t (minuti)	h (mm)
5	21,723	25	36,016	45	43,319
10	27,008	30	38,139	50	44,777
15	30,676	35	40,031	55	46,138
20	33,578	40	41,746	60	47,416

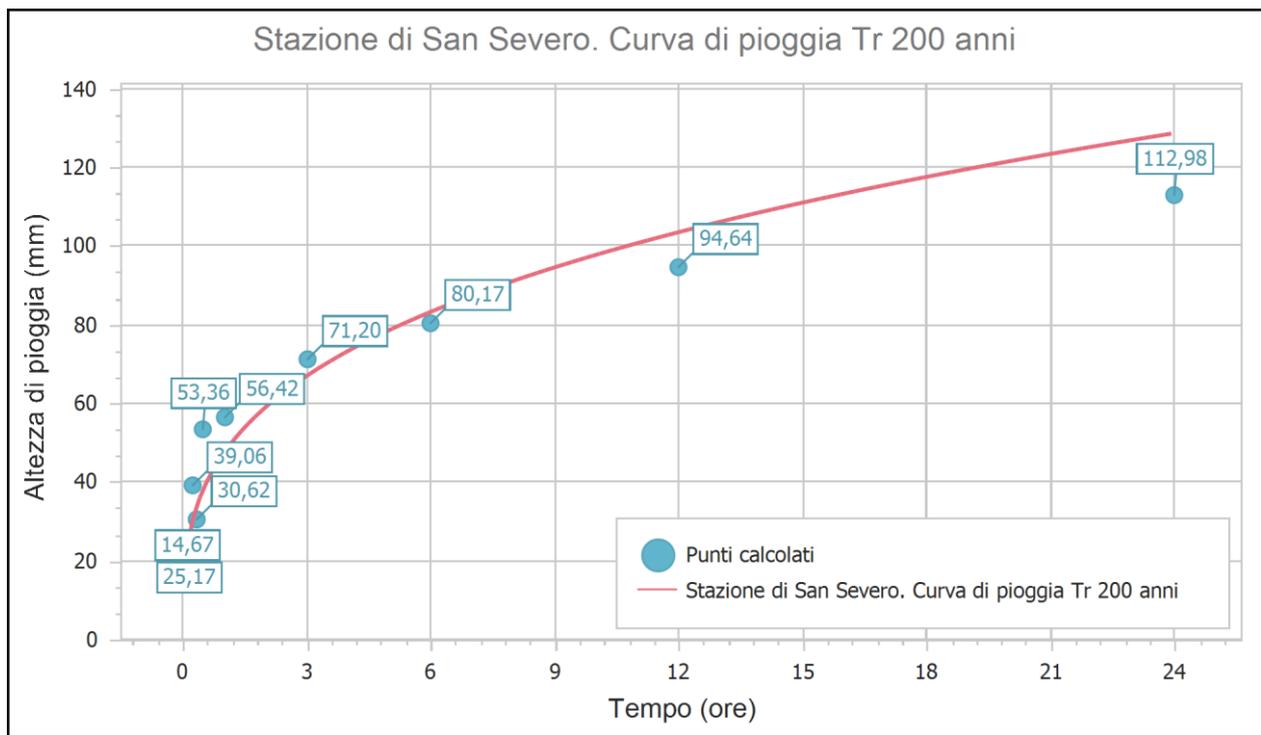


©Tecnovia® S.r.l.

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)	t (ore)	h (mm)
1	47,416	9	94,554	17	115,463
2	58,950	10	97,735	18	117,555
3	66,958	11	100,706	19	119,568
4	73,291	12	103,496	20	121,510
5	78,612	13	106,131	21	123,387
6	83,246	14	108,631	22	125,203
7	87,376	15	111,011	23	126,964
8	91,119	16	113,285	24	128,673



Dalle elaborazioni condotte si evince che i valori di  $a$  ed  $n$  per i tempi di ritorno di 30,100,200 e 500 anni sono:

Tr = 2	a=19,72	n=0,298
Tr = 5	a=26,12	n=0,304
Tr = 10	a=30,34	n=0,307
Tr = 20	a=34,38	n=0,309
Tr = 50	a=39,61	n=0,312
Tr = 100	a=43,52	n=0,313
Tr = 200	a=47,42	n=0,314

## 2.3 Definizione del bacino di studio, caratteristiche fisiche ed idrauliche ed approccio metodologico

In virtù degli obiettivi del presente studio, che si propone di valutare la compatibilità idraulica con l'impianto fotovoltaico di progetto, si procederà con la valutazione dei deflussi che confluiranno nei due canali laterali dal sottobacino coinvolto. Questi saranno sottratti ai valori che sono stati valutati dal modello idraulico utilizzato dall'AdB per procedere a ritroso e valutare le caratteristiche idrauliche delle varie sezioni, fino ad arrivare a valle del sottobacino stesso.

A questo punto, si verificheranno le sezioni scelte e quindi si procederà alla definizione degli interventi più idonei per porre in sicurezza l'areale coinvolto.

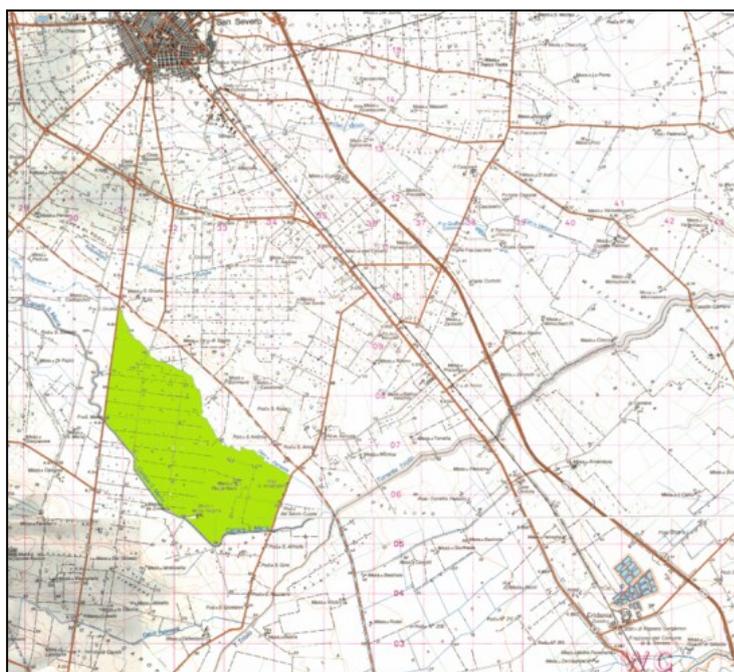


Figura 2.9 – Inquadramento dell'Areale Sottobacino sulla IGM S Severo.

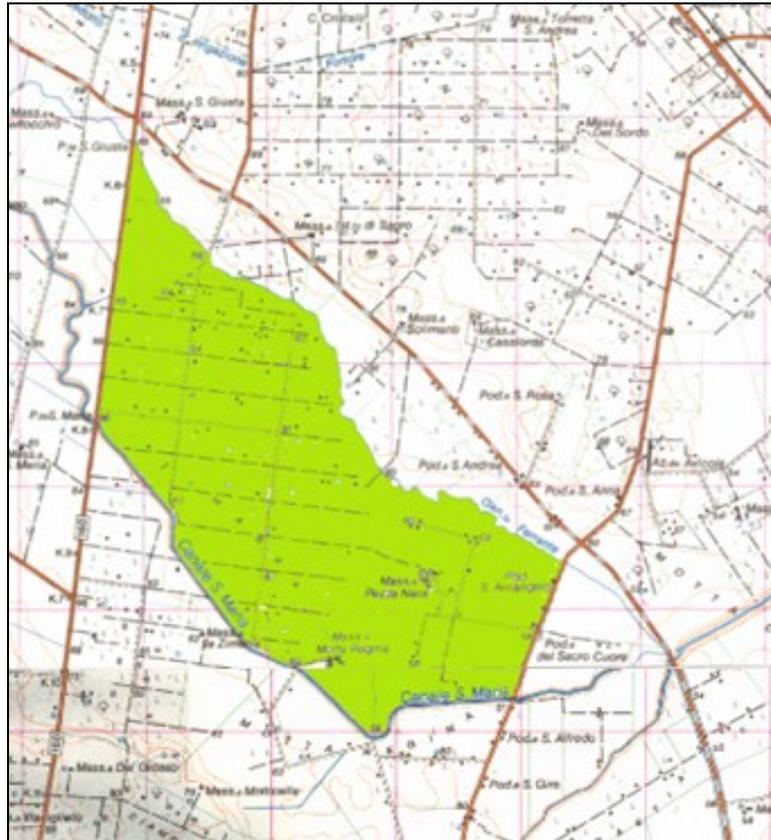


Figura 2.10 – Inquadramento dell'Areale Sottobacino sulla IGM S Severo.

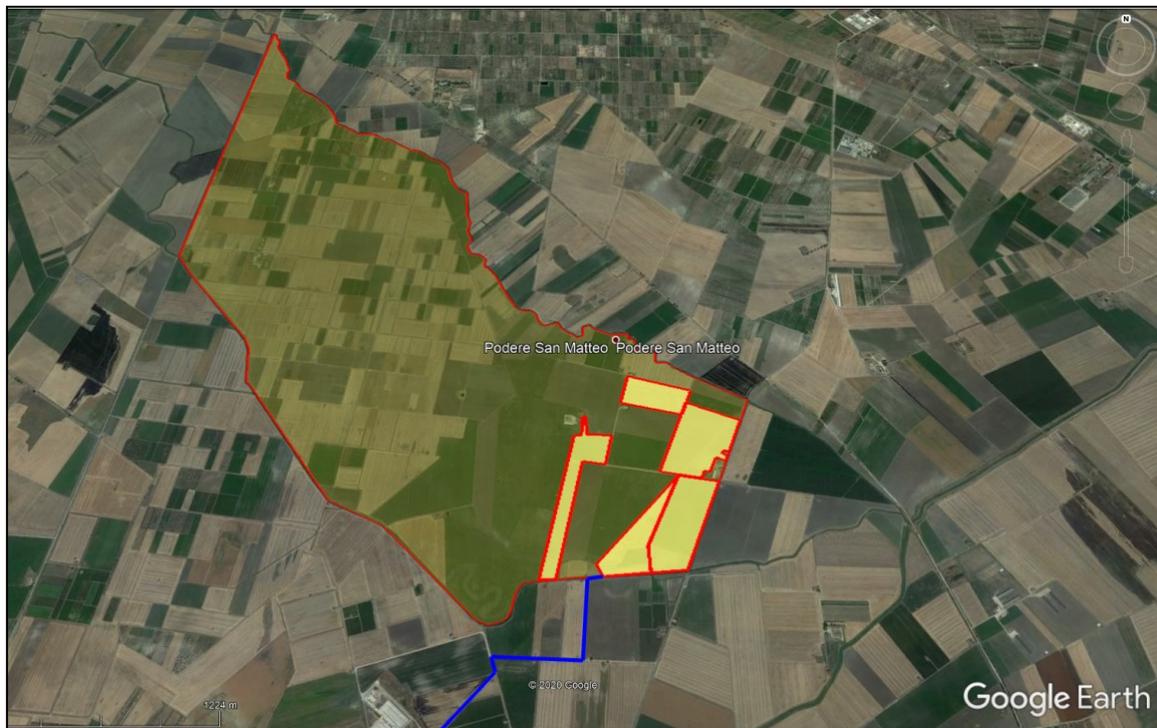


Figura 2.11 – Inquadramento dell'Areale su Google Earth.

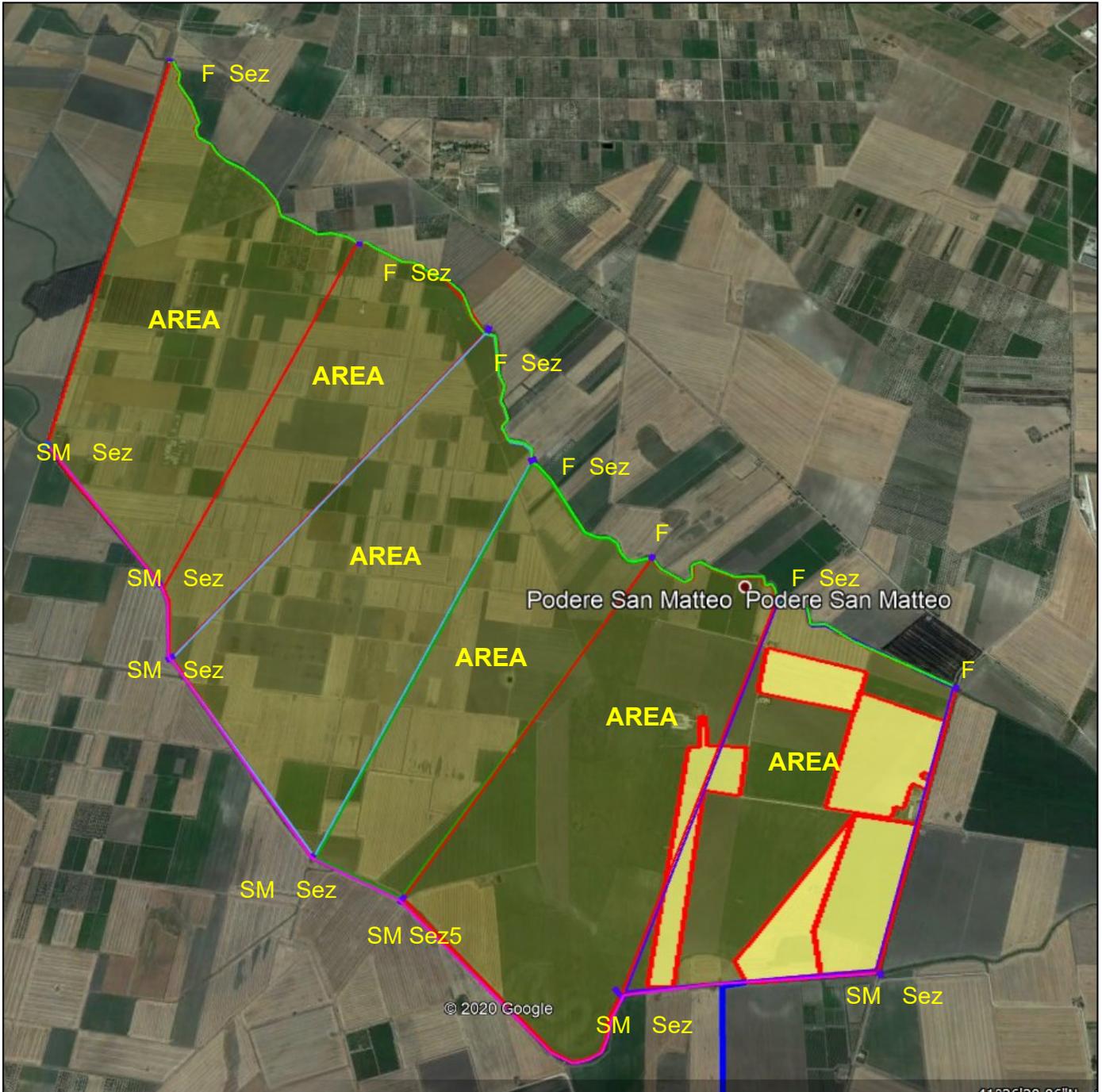


Figura 2.12 – Inquadramento dell’Areale su Google Earth con divisioni delle sezioni interne al bacino di verifica idraulica.

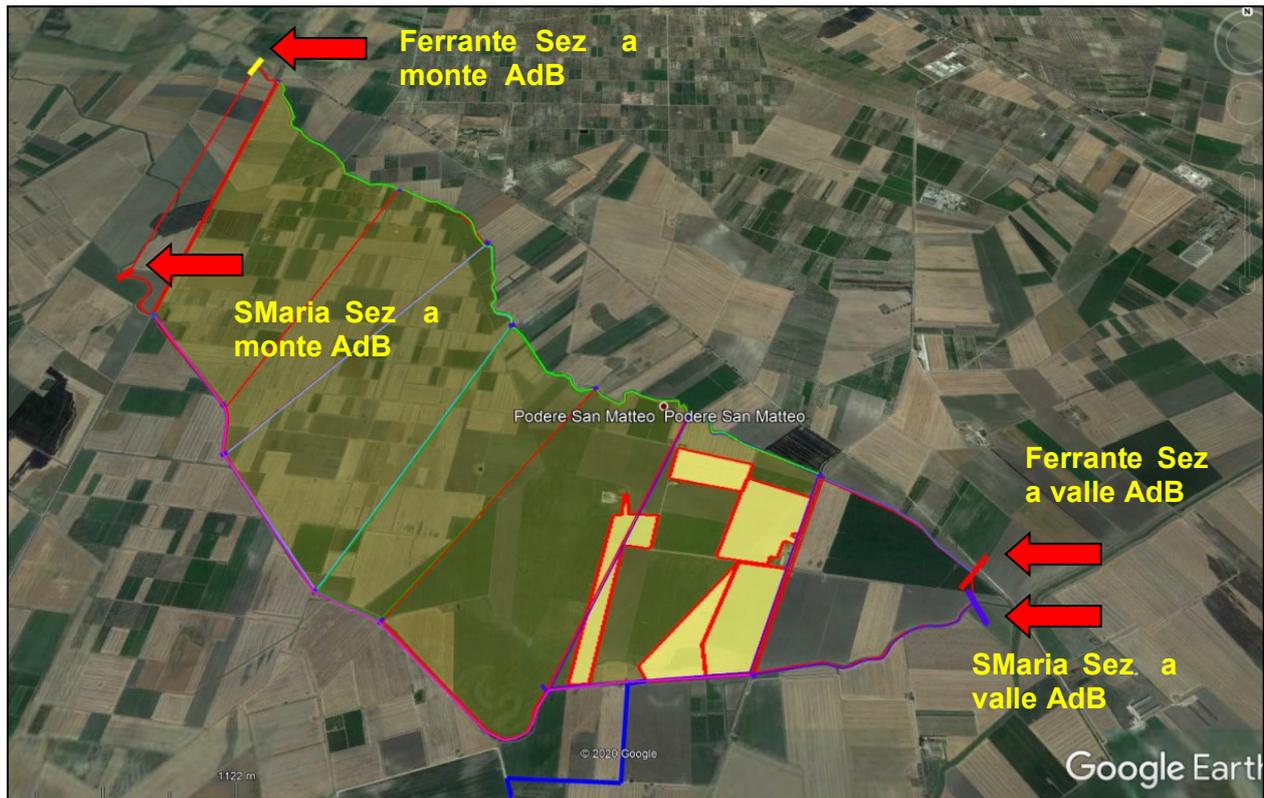


Figura 2.13 – Inquadramento dell'Areale su Google Earth con divisioni delle sezioni di verifica idraulica comprese quelle con i dati calcolati dal modello dell'ADB.

## 2.3.1 Tempo di corrivazione

### 2.3.1.1 La precipitazione e la formazione della piena

La durata della precipitazione critica per il bacino, cioè quella che mette in crisi la rete idrografica perché per essa si raggiunge il valore più elevato di portata, dipende dall'estensione del bacino stesso.

Tale circostanza è la logica conseguenza del fenomeno di trasferimento subito da ogni particella liquida che cade in un punto del bacino; essa deve seguire un suo percorso per giungere alla sezione di chiusura impiegando, a parità di velocità di trasferimento, un tempo tanto maggiore quanto più lungo è il percorso da effettuare.

Per individuare in termini quantitativi il ritardo temporale esistente tra l'idrogramma di piena e lo ietogramma che lo ha generato, l'evento viene rappresentato mediante un tempo caratteristico. Tra i tempi caratteristici degli eventi di piena, i più utilizzati sono il tempo di corrivazione, il tempo di concentrazione e il tempo di ritardo.

### 2.3.1.2 Il Tempo di Corrivazione $t_c$

Il tempo di corrivazione di un punto del bacino è il tempo necessario perché la goccia d'acqua caduta in quel punto possa raggiungere la sezione di chiusura del bacino considerato.

Tra tutti i tempi di corrivazione possibili, nelle applicazioni riveste particolare interesse il valore massimo che viene denominato tempo di corrivazione del bacino  $t_c$ .

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

Per quanto descritto in precedenza esso è quello necessario alla goccia di pioggia che cade nel punto idraulicamente più lontano per raggiungere la sezione di chiusura del bacino.

La definizione di tempo di corrivazione spiega perché il valore massimo al colmo di piena nella sezione di chiusura si verifica proprio se l'evento meteorico ha una durata almeno pari al tempo di corrivazione, dato che in questo caso tutta l'area scolante contribuisce alla formazione del deflusso superficiale.

Il concetto di tempo di corrivazione permette di spiegare il motivo per cui la formazione delle piene è causata da precipitazioni di durata sempre maggiore all'aumentare delle dimensioni del bacino. Tale durata è molto variabile dal valore di pochi minuti fino a quello di diversi giorni.

### 2.3.1.3 Formule empiriche per la determinazione di $t_c$

Per la determinazione del valore assunto dal tempo di corrivazione di un bacino idrografico sono disponibili diverse formule empiriche, ricavate da studi effettuati su numerosi bacini aventi specifiche caratteristiche. Tali formule esprimono il legame esistente tra il tempo di corrivazione (incognito) e alcune grandezze caratteristiche del bacino (di facile determinazione).

Ogni formula fornisce una stima tanto più affidabile di  $t_c$ , specifico del bacino oggetto di indagine, quanto più le caratteristiche di quest'ultimo si avvicinano a quelle dei bacini analizzati per costruire la formula utilizzata.

### 2.3.1.4 Dati geomorfologici del bacino idrografico

Per l'applicazione delle formule empiriche di stima del tempo di corrivazione del bacino idrografico è necessaria la conoscenza di alcuni parametri geomorfologici del bacino stesso.

I parametri utilizzati nel calcolo del tempo di corrivazione sono di seguito riportati:

Area bacino idrografico [kmq]	7,83
Lunghezza asta fluviale [km]	6.81
Quota massima bacino [m]	68
Quota media bacino [m]	60,5
Quota sezione di chiusura [m]	53
Distanza massima spartiacque [km]	5,11
Pendenza media asta fluviale [-]	0,15
Pendenza media versanti [-]	0,1
Curve Number [-]	67
Perimetro [km]	13,33

### 2.3.1.5 Formula di Giandotti

Ricavata dallo studio di bacini con area compresa tra 170 e 70000 kmq.

$$t_c = \frac{4 \cdot \sqrt{A} + 1,5 \cdot L}{0,8 \cdot \sqrt{Y_m - Y_c}}$$

 ©Tecnovia® S.r.l.	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

In cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
A	Area bacino	[kmq]
L	lunghezza asta principale	[km]
$Y_m$	quota media bacino	[m]
$Y_c$	quota sezione chiusura	[m]

### 2.3.1.6 Formula di Viparelli

Ricavata dallo studio di piccoli bacini considerando il tempo di corrivazione come rapporto tra lunghezza del percorso idraulicamente più lungo dell'acqua fino alla sezione di chiusura e velocità media di trasferimento; questa varia tra 1÷1,5 m/s ma valori inferiori a 1,5 m/s sono scarsamente utilizzati e si adopera quest'ultimo a vantaggio di sicurezza.

$$t_c = \frac{1}{3,6} \cdot \frac{L}{v}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
L	lunghezza asta principale	[km]
$v=1,5$	Velocità media di trasferimento	[m/s]

### 2.3.1.7 Formula di Pezzoli

Ricavata dallo studio di piccoli bacini piemontesi.

$$t_c = 0,055 \cdot \frac{L}{\sqrt{i_{map}}}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
L	lunghezza asta principale	[km]
$i_{map}$	pendenza media asta principale	[adimensionale]

### 2.3.1.8 Formula di Puglisi

Ricavata dallo studio di bacini dell'Appennino Dauno con area compresa tra 43 e 94 kmq.

$$t_c = 6 \cdot \frac{\sqrt{L}^{2/3}}{\sqrt{Y_{max} - Y_c}^{1/3}}$$

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
L	lunghezza asta principale	[km]
$Y_{max}$	quota massima bacino	[m]
$Y_c$	quota sezione chiusura	[m]

### 2.3.1.9 Formula di Ventura

$$t_c = 0,1272 \cdot \frac{\sqrt{A}}{\sqrt{i_{map}}}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
A	Area bacino	[kmq]
$i_{map}$	Pendenza media asta principale	[adimensionale]

### 2.3.1.10 Formula di Tournon

Ricavata dallo studio di bacini montani piemontesi con area compresa tra 30 e 170 kmq.

$$t_c = 0,396 \cdot \frac{L}{\sqrt{i_{map}}} \cdot \left( \frac{A}{L^2} \cdot \sqrt{\frac{i_{map}}{i_{mv}}} \right)^{0,72}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
A	Area bacino	[kmq]
L	lunghezza asta principale	[km]
$i_{map}$	Pendenza media asta principale	[adimensionale]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[adimensionale]

### 2.3.1.11 Formula di Pasini

$$t_c = 24 \cdot 0,045 \cdot \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{i_{map} \cdot 100}}$$

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
A	Area bacino	[kmq]
L	lunghezza asta principale	[km]
$i_{map}$	Pendenza media asta principale	[adimensionale]

### 2.3.1.12 Formula di Kirpich

La formula è stata sviluppata per piccoli bacini del Tennessee e della Pennsylvania.

Formulazione originale (Sistema Consuetudinario USA):

$$t_c = 0,0078 \cdot L^{0,77} \cdot i_{mv}^{-0,385}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
L	lunghezza asta principale	[piedi]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[adimensionale]

### 2.3.1.13 Formulazione conversione (S.I.)

$$t_c = 0,000325 \cdot \left( \frac{L \cdot 1000}{\sqrt{i_{mv}}} \right)^{0,77}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
L	lunghezza asta principale	[km]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[adimensionale]

### 2.3.1.14 Formula di Johnstone e Cross

La formula è stata sviluppata per bacini con area compresa tra 64 e 4200 kmq.

Formulazione originale (Sistema Consuetudinario USA):

$$t_c = 300 \cdot \sqrt{\frac{L_{sp}}{i_{mv}}}$$

 ©Tecnovia® S.r.l.	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[minuti]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque-sezione di chiusura	[Miglia]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[piedi/Migli]

### 2.3.1.15 Formulazione conversione (S.I.)

$$t_c = 3,258 \cdot \frac{1}{60} \cdot \sqrt{\frac{L_{sp}}{i_{mv}}}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque - sez. chiusura	[km]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[adimensionale]

### 2.3.1.16 Formula California Culvert Practice

La formula è stata sviluppata per piccoli bacini montani della California.

Formulazione originale (Sistema Consuetudinario USA):

$$t_c = \left( 11,9 \cdot \frac{L_{sp}^3}{Y_{max} - Y_c} \right)^{0,385}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque - sezione chiusura	[Miglia]
$Y_{max}$	quota massima bacino	[piedi]
$Y_c$	quota sezione chiusura	[piedi]

### 2.3.1.17 Formulazione conversione (S.I.)

$$t_c = 56,873 \cdot \frac{1}{60} \cdot \left( \frac{L_{sp}^3}{Y_{max} - Y_c} \right)^{0,385}$$

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque - sezione chiusura	[km]
$Y_{max}$	quota massima bacino	[m]
$Y_c$	quota sezione chiusura	[m]

### 2.3.1.18 Formula NRCS-SCS (Natural Resources Conservation Service)

La formula è stata sviluppata per piccoli bacini rurali degli USA.

Formulazione originale (Sistema Consuetudinario USA):

$$t_c = \frac{1}{1,140} \cdot \frac{\left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0,7} \cdot L_{sp}^{0,8}}{\sqrt{i_{mv}}}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque - sez. chiusura	[piedi]
CN	Curve Number	[adimensionale]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[%]

### 2.3.1.19 Formulazione conversione (S.I.)

$$t_c = 0,057 \cdot \frac{\left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0,7} \cdot L_{sp}^{0,8}}{\sqrt{i_{mv}}}$$

in cui:

$t_c$	tempo di corrivazione	[ore]
$L_{sp}$	Distanza max spartiacque - sez. chiusura	[km]
CN	Curve Number	[adimensionale]
$i_{mv}$	Pendenza media versanti	[adimensionale]

### 2.3.1.20 I parametri adimensionali di forma

Nello studio di un bacino idrografico, contestualmente all'applicazione delle diverse formule volte ad individuarne il tempo di corrivazione caratteristico, è opportuno soffermarsi ad analizzarne la geometria. Essa, infatti, influenza i meccanismi di percorrenza dell'acqua caduta sul bacino, le

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

modalità di formazione della portata nella sezione di chiusura e in ultima analisi la determinazione del valore di  $t_c$ .

Per caratterizzare la forma dei bacini idrografici sono disponibili diversi parametri ormai consolidati in letteratura, noti anche come parametri di forma.

### Rapporto di circolarità

È il rapporto tra l'area  $A$  del bacino e l'area del cerchio di ugual perimetro  $P$ .

$$R_c = \frac{4 \cdot \pi \cdot A}{P^2}$$

### Coefficiente di uniformità

È il rapporto tra il perimetro  $P$  del bacino e la circonferenza del cerchio di eguale area.

$$C_u = \frac{P}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot A}}$$

### Fattore di forma

È il rapporto tra l'area  $A$  del bacino e il quadrato della lunghezza  $L$  dell'asta fluviale principale; esso fornisce una indicazione della sinuosità del corso d'acqua.

$$F_f = \frac{A}{L^2}$$

### Rapporto di allungamento

È definito come il rapporto tra il diametro del cerchio di uguale area  $A$  e la lunghezza  $L$  dell'asta fluviale principale.

$$R_a = \frac{2 \cdot \sqrt{A}}{L \cdot \sqrt{\pi}}$$

### Stima del tempo di corrivazione

La stima del tempo di corrivazione del bacino idrografico oggetto di indagine è stata effettuata in base alla conoscenza dei relativi parametri geomorfologici.

I risultati dell'applicazione delle formule empiriche di stima, descritte in dettaglio nella precedente sezione sono di seguito riportati.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

<u>Giandotti [ore]</u>	9,77
<u>Viparelli [ore]</u>	1,26
<u>Pezzoli [ore]</u>	0,97
<u>Puglisi [ore]</u>	8,74
<u>Ventura [ore]</u>	0,92
<u>Tournon [ore]</u>	2,87
<u>Pasini [ore]</u>	1,05
<u>Kirpich [ore]</u>	0,92
<u>Johnstone e Cross [ore]</u>	0,55
<u>California Culvert Practice [ore]</u>	2,20
<u>NRCS - SCS [ore]</u>	3,27

### Parametri adimensionali di forma

La scelta della migliore stima del tempo di corrivazione di un bacino idrografico avviene tenendo conto della morfologia del bacino stesso. Di seguito sono riportati i valori dei parametri di forma più utilizzati nella pratica professionale.

Rapporto di circolarità <u>Rc</u>	0,55
Coefficiente di uniformità Cu	1,34
Fattore di forma <u>Ff</u>	0,17
Rapporto di allungamento Ra	0,46

### 2.3.1.21 Tempi di corrivazione negli areali del sottobacino

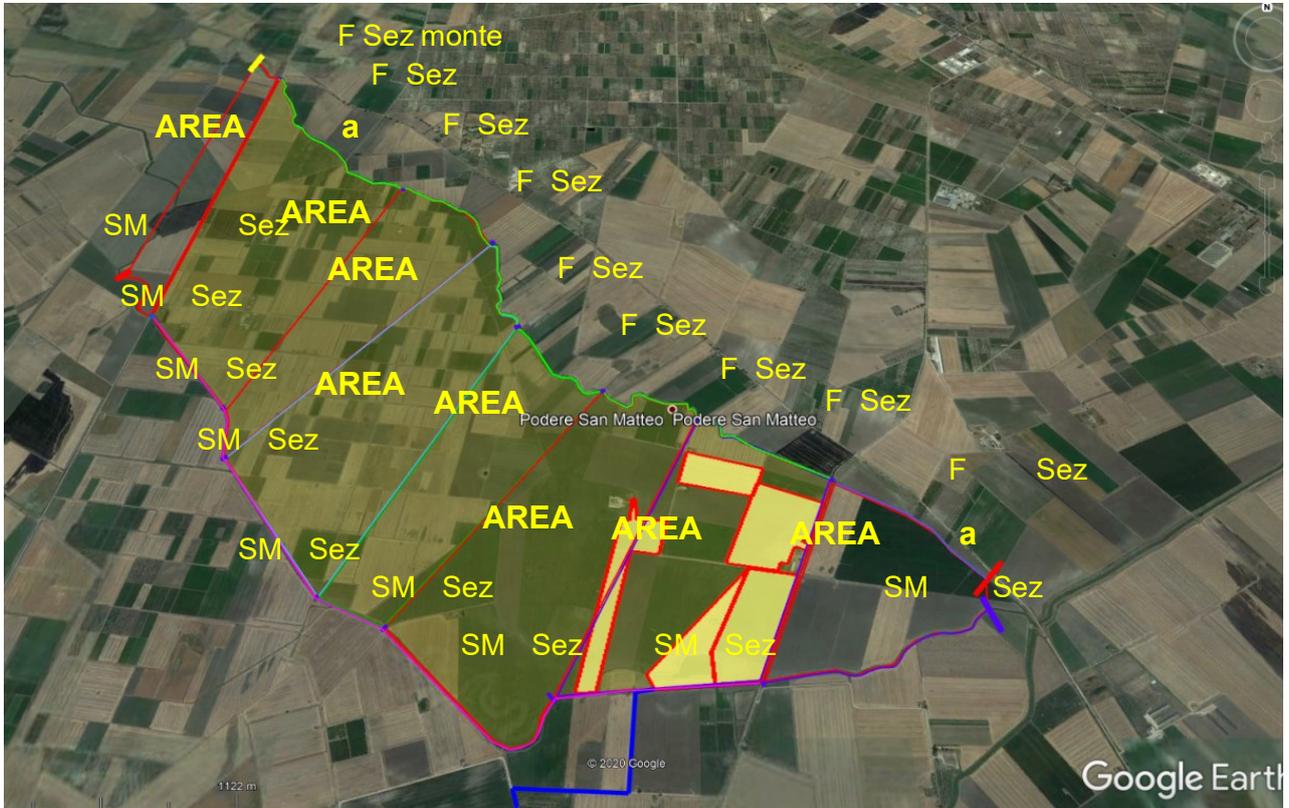


Figura 2.14 – Inquadramento dell'Areale su Google Earth con divisioni delle sezioni di verifica idraulica comprese quelle con i dati calcolati dal modello dell'ADB.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA a monte della sez.1

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	<input type="text" value="0.52"/>
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	<input type="text" value="0.24"/>
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="65"/>
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="64.5"/>
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="64"/>
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	<input type="text" value="2"/>
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	<input type="text" value="0.2"/>
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	<input type="text" value="0.1"/>
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	<input type="text" value="67"/>
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	<input type="text" value="5.2"/>

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	<input type="text" value="5.74"/>
VIPARELLI:	<input type="text" value="0.04"/>
PEZZOLI:	<input type="text" value="0.03"/>
PUGLISI:	<input type="text" value="2.32"/>
VENTURA:	<input type="text" value="0.21"/>
TOURNON:	<input type="text" value="1.33"/>
PASINI:	<input type="text" value="0.12"/>
KIRPICH:	<input type="text" value="0.05"/>
JOHNSTONE - CROSS:	<input type="text" value="0.24"/>
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	<input type="text" value="2.11"/>
NRCS - SCS:	<input type="text" value="1.09"/>

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	<input type="text" value="0.24"/>
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	<input type="text" value="2.03"/>
FATTORE DI FORMA [Ff]:	<input type="text" value="9.03"/>
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	<input type="text" value="3.39"/>



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 1

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	1.90
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	1.01
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	65
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	63.5
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	62
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.9
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.12
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	7.16

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [pre]

GIANDOTTI:	7.17
VIPARELLI:	0.19
PEZZOLI:	0.16
PUGLISI:	4.19
VENTURA:	0.51
TOURNON:	1.93
PASINI:	0.39
KIRPICH:	0.16
JOHNSTONE - CROSS:	0.34
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	1.30
NRCS - SCS:	1.05

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.47
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.47
FATTORE DI FORMA [Ff]:	1.86
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	1.54



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 2

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	<input type="text" value="1.0"/>
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	<input type="text" value="0.9"/>
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="62"/>
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="61.5"/>
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	<input type="text" value="61"/>
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	<input type="text" value="2"/>
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	<input type="text" value="0.12"/>
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	<input type="text" value="0.1"/>
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	<input type="text" value="67"/>
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	<input type="text" value="5.16"/>

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	<input type="text" value="8.40"/>
VIPARELLI:	<input type="text" value="0.09"/>
PEZZOLI:	<input type="text" value="0.08"/>
PUGLISI:	<input type="text" value="3.78"/>
VENTURA:	<input type="text" value="0.37"/>
TOURNON:	<input type="text" value="1.66"/>
PASINI:	<input type="text" value="0.25"/>
KIRPICH:	<input type="text" value="0.09"/>
JOHNSTONE - CROSS:	<input type="text" value="0.24"/>
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	<input type="text" value="2.11"/>
NRCS - SCS:	<input type="text" value="1.09"/>

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	<input type="text" value="0.47"/>
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	<input type="text" value="1.46"/>
FATTORE DI FORMA [FF]:	<input type="text" value="4.00"/>
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	<input type="text" value="2.26"/>



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 3

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	1.45
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	0.8
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	61
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	60
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	59
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.8
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.14
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	5.8

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GRANDOTTI:	7.52
VIPARELLI:	0.19
PEZZOLI:	0.13
PUGLISE:	4.10
VENTURA:	0.41
TOURNON:	1.73
PASINI:	0.30
KIRPICH:	0.14
JOHNSTONE - CROSS:	0.23
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	1.43
NRCS - SCS:	1.00

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.54
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.96
FATTORE DI FORMA [Ff]:	1.37
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	1.70



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 4

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	0.89
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	0.5
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	59
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	58.5
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	58
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.7
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.09
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	4.78

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	8.00
VIPARELLI:	0.09
PEZZOLI:	0.09
PUGLISI:	3.78
VENTURA:	0.40
TOURNON:	1.59
PASINI:	0.27
KIRPICH:	0.09
JOHNSTONE - CROSS:	0.22
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	1.75
NRC5 - SCS:	0.96

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.49
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.43
FATTORE DI FORMA [Ff]:	3.56
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	3.13



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 5

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	1.36
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	0.74
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	59
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	58
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	57
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.9
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.13
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	5.40

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	7.22
VIPARELLI:	0.14
PEZZOLI:	0.11
PUGLISI:	3.90
VENTURA:	0.41
TOURNON:	1.72
PASINI:	0.30
KIRPICH:	0.13
JOHNSTONE - CROSS:	0.24
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	1.52
NRCS - SCS:	1.05

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.59
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.31
FATTORE DI FORMA [Ff]:	2.48
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	1.78



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 6

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	1.14
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	0.78
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	57
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	56
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	55
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.4
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.11
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	4.64

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	6.80
VIPARELLI:	0.14
PEZZOLI:	0.13
PUGLISI:	4.04
VENTURA:	0.41
TOURNON:	1.51
PASINI:	0.31
KIRPICH:	0.13
JOHNSTONE - CROSS:	0.20
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	1.07
NRCS - SCS:	0.82

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.67
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.23
FATTORE DI FORMA [Ff]:	1.87
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	1.54



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA a valle dell'area 6

### DATI GEOMORFOLOGICI DEL BACINO IDROGRAFICO

AREA DEL BACINO IDROGRAFICO [kmq]:	1.14
LUNGHEZZA DELL'ASTA PRINCIPALE [km]:	0.78
QUOTA MASSIMA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	57
QUOTA MEDIA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	56
QUOTA DELLA SEZIONE DI CHIUSURA DEL BACINO IDROGRAFICO [m]:	55
MASSIMA DISTANZA TRA SPARTIACQUE E SEZIONE DI CHIUSURA [km]:	1.4
PENDENZA MEDIA DELL'ASTA PRINCIPALE [adimensionale]:	0.11
PENDENZA MEDIA DEI VERSANTI DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	0.1
CURVE NUMBER DEL BACINO IDROGRAFICO [adimensionale]:	67
PERIMETRO DEL BACINO IDROGRAFICO [km]:	4.64

### TEMPO DI CORRIVAZIONE CALCOLATO [ore]

GIANDOTTI:	4.63
VIPARELLI:	0.16
PEZZOLI:	0.17
PUGLISI:	3.76
VENTURA:	0.37
TOURNON:	1.02
PASINI:	0.32
KIRPICH:	0.14
JOHNSTONE - CROSS:	0.17
CALIFORNIA CULVERT PRACTICE:	0.59
NRCS - SCS:	0.60

### PARAMETRI ADIMENSIONALI DI FORMA DEL BACINO IDROGRAFICO

RAPPORTO DI CIRCOLARITA' [Rc]:	0.71
COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' [Cu]:	1.19
FATTORE DI FORMA [Ff]:	0.89
RAPPORTO DI ALLUNGAMENTO [Ra]:	1.07

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

## 2.4 Onda di piena SCS – CN

Utilizziamo questa metodologia che consente di simulare il deflusso superficiale conseguente a una data precipitazione per la ricostruzione dell'onda di piena alla sezione di chiusura di un bacino idrografico secondo il modello idrologico SCS-CN proposto dal Soil Conservation Service (SCS), per trasformare quindi la pioggia lorda che ricade in un bacino per una durata  $d$  (calcolata mediante la linea segnalatrice di probabilità pluviometrica LSPP, analizzando le serie dei massimi annuali e descrivendo la distribuzione di probabilità delle piogge giornaliere massime annue  $H$  attraverso una GEV o una Gumbel) in deflusso superficiale, decurtandola di perdite iniziali, infiltrazioni etc.

Tale modello è concentrato nello spazio e nel tempo e si basa sulla semplificazione concettuale del processo idrologico. La sua formulazione deriva dall'equazione di bilancio fra i valori cumulati nel tempo dei principali termini dell'afflusso e quelli del deflusso. Si ipotizza che durante l'intero evento preso in considerazione resti invariata la seguente relazione di proporzionalità tra le **perdite per infiltrazione e il deflusso superficiale**:

$$\frac{F}{S} = \frac{Q}{P - I_a}$$

- $F$  = perdite effettive generate durante l'evento [mm]
- $S$  = massima capacità di ritenzione idrica del suolo [mm]
- $Q$  = pioggia netta cumulata [mm]
- $P$  = pioggia lorda cumulata [mm]
- $I_a$  = perdite iniziali dovute all'intercettazione, all'infiltrazione e alla saturazione delle depressioni superficiali [mm]

Attraverso l'applicazione del metodo SCS-CN, il processo di trasformazione afflussi-deflussi avviene individuando le piogge nette che contribuiscono alla formazione del deflusso superficiale.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Bacino completo

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

Q:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

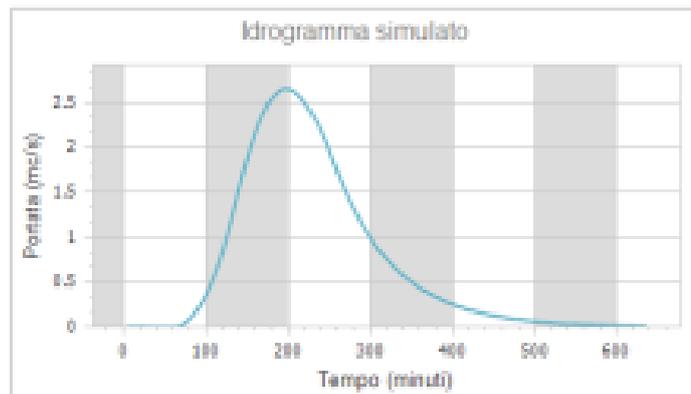
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

Curva di probabilità pluviometrica

a: 30.34

m: 0.307

Costruzione Idrogramma

Durata della pioggia (ore):

3

Intervallo discretizzazione (minuti):

5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83

Tempo di corrivazione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 2

Indice CN: 67

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 6.2

Istante di picco (ore): 3.2

Durata evento (ore): 10.9

Volume afflusso (mc): 293896

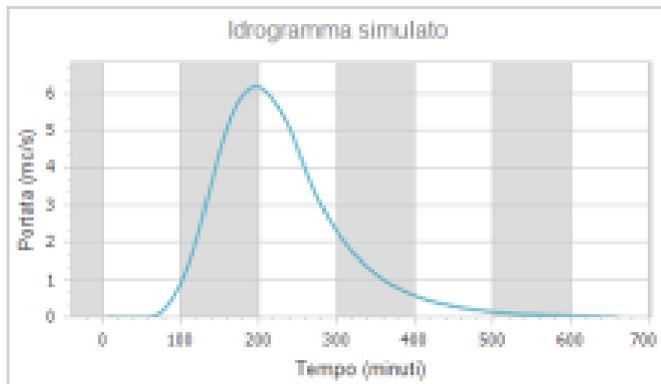
Volume deflusso (mc): 61617

Altezza afflusso (mm): 37.5

Altezza deflusso (mm): 7.9

Coefficiente di deflusso: 0.21

Coefficiente idometrico (mc/s/kmq): 0.791



Tr20

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

m:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di convulsione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

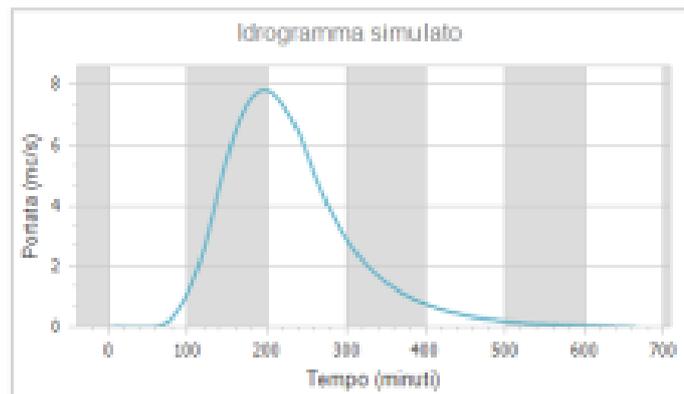
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
n: 6.312

Costruzione Ietogramma

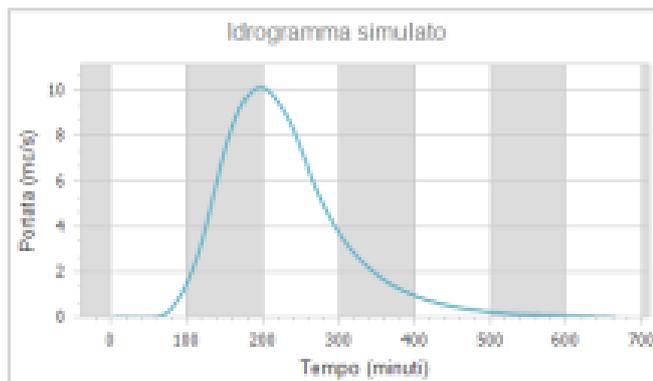
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83  
Tempo di convulsione (ora): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 10.2  
Istante di picco (ore): 3.3  
Durata evento (ore): 11.8  
Volume afflusso (mc): 305024  
Volume deflusso (mc): 101256  
Altezza afflusso (mm): 49.3  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.36  
Coefficiente uometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr100

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\alpha$ : 43.52  
 $n$ : 0.313

Costruzione Ietogramma

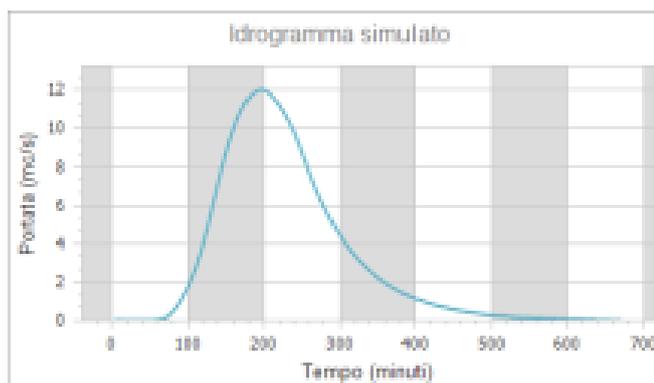
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83  
Tempo di convulsione (ora): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 87  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 12.1  
Istante di picco (ora): 3.2  
Durata evento (ora): 11.1  
Volume afflusso (mc): 423324  
Volume deflusso (mc): 119942  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr200

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\alpha$ : 47.42

$n$ : 0.314

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore): 2

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83

Tempo di convulsione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 2

Indice CN: 67

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 14.0

Istante di picco (ora): 3.2

Durata evento (ora): 11.2

Volume afflusso (mc): 461580

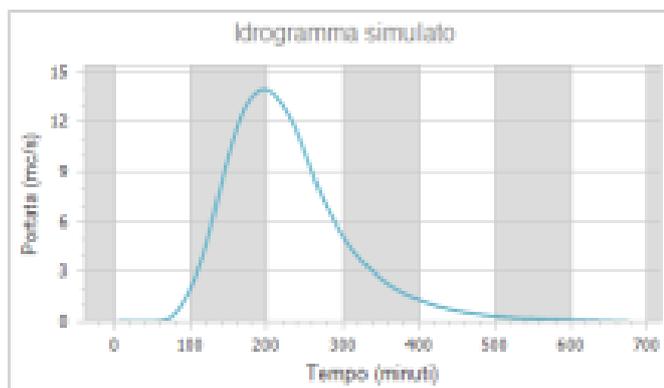
Volume deflusso (mc): 139661

Altezza afflusso (mm): 59.0

Altezza deflusso (mm): 17.8

Coefficiente di deflusso: 0.30

Coefficiente idometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA a monte

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

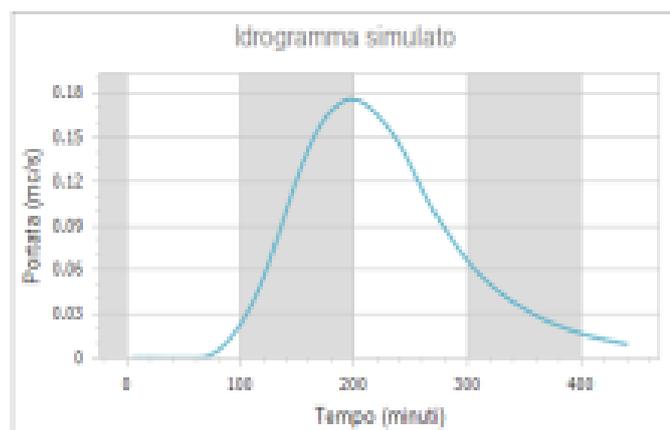
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 47  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.2  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 7.3  
Volume afflusso (mc): 12807  
Volume deflusso (mc): 1709  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.3  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 30.34  
n: 0.307

Costruzione Ietogramma

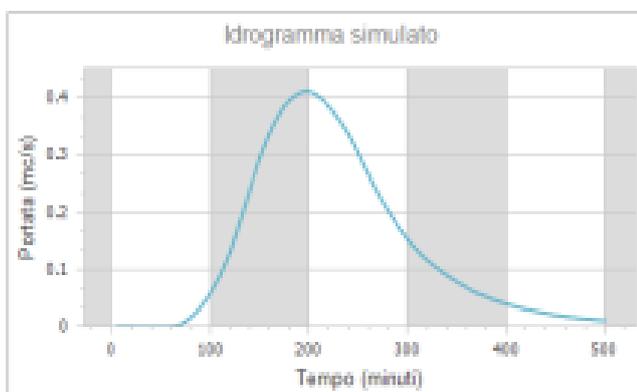
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di corruzione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.4  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 8.3  
Volume afflusso (mc): 19518  
Volume deflusso (mc): 4055  
Altezza afflusso (mm): 37.5  
Altezza deflusso (mm): 7.8  
Coefficiente di deflusso: 0.21  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.791





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr20

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 34.38  
n: 6.509

Costruzione Ietogramma

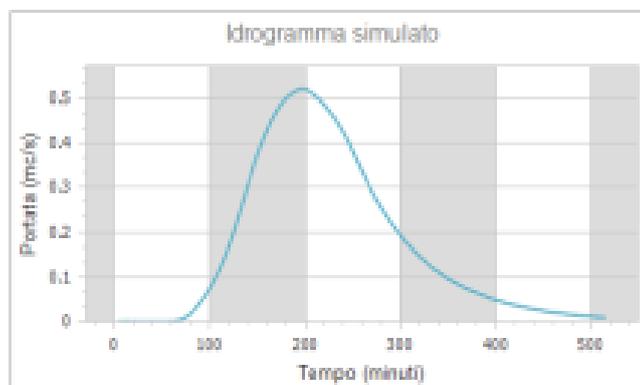
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di corivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.5  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 6.5  
Volume afflusso (mc): 22140  
Volume deflusso (mc): 5140  
Altezza afflusso (mm): 42.6  
Altezza deflusso (mm): 9.9  
Coefficiente di deflusso: 0.23  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.001





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr50

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 29.61  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

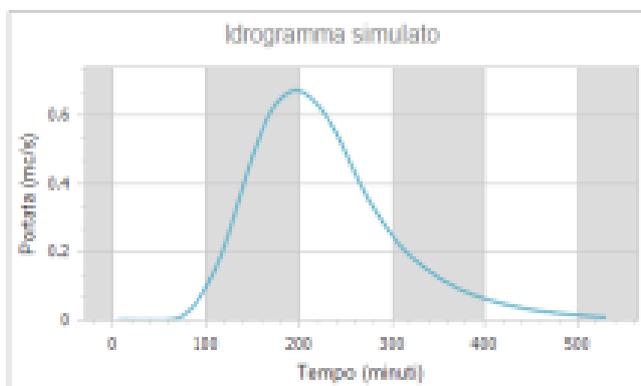
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.7  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 0.8  
Volume afflusso (mc): 29579  
Volume deflusso (mc): 6687  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente idometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52  
n: 0.313

Costruzione Ietogramma

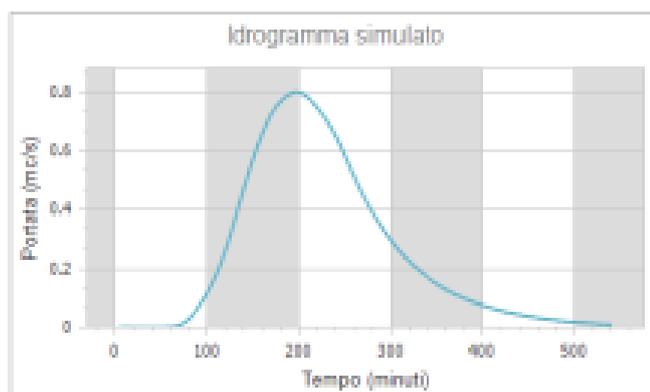
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.8  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 0.9  
Volume afflusso (mc): 20113  
Volume deflusso (mc): 7927  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.2  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr200

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

g: 47.42  
n: 0.314

Costruzione Ietogramma

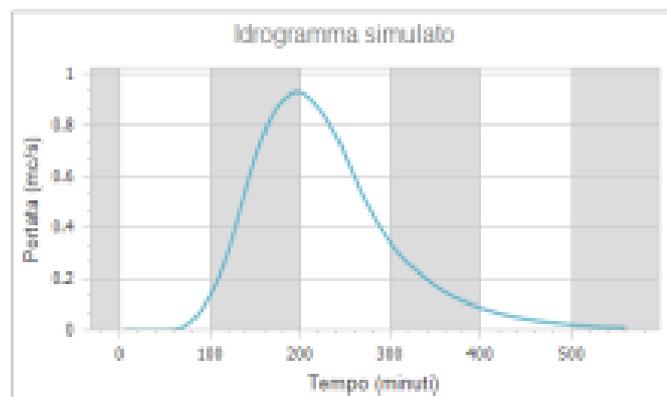
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.52  
Tempo di corivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.9  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 9.3  
Volume afflusso (mc): 30854  
Volume deflusso (mc): 9242  
Altezza afflusso (mm): 59.0  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.792



## A 1

### Tr2

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

m:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

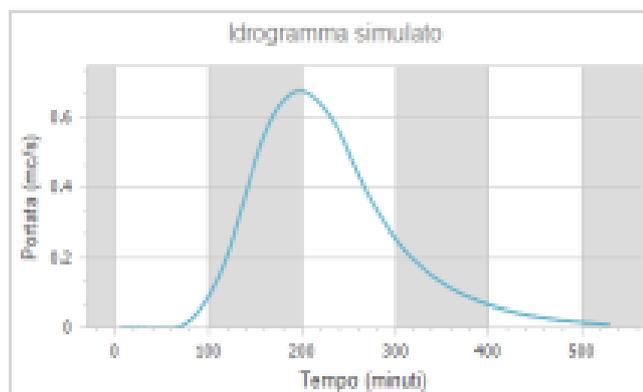
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

m:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

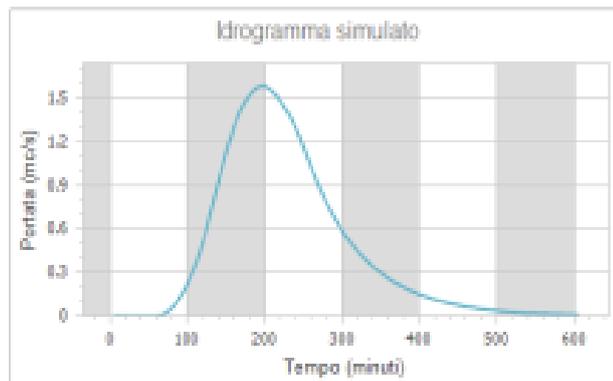
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr20

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 34.38  
m: 6.309

Costruzione Ietogramma

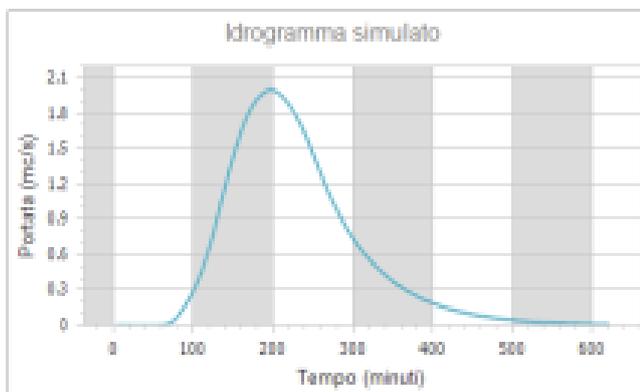
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 2  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 2.9  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.3  
Volume afflusso (mc): 85183  
Volume deflusso (mc): 19896  
Altezza afflusso (mm): 42.6  
Altezza deflusso (mm): 9.9  
Coefficiente di deflusso: 0.23  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.001



## Tr50

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

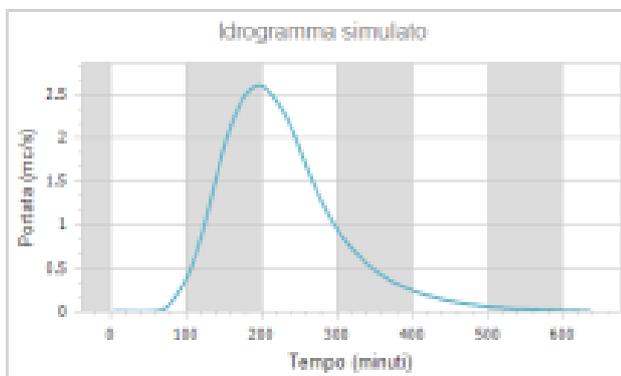
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.53  
m: 0.313

Costruzione Ietogramma

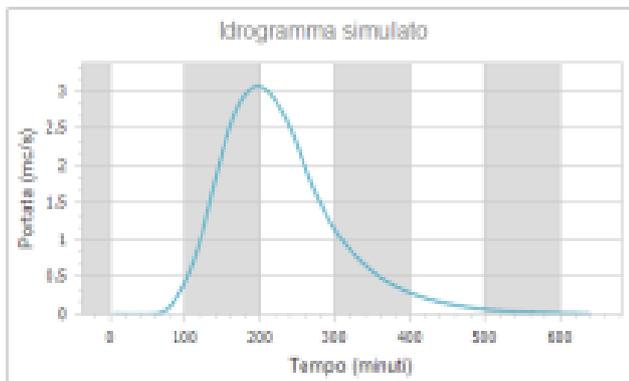
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 2  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 3.1  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.6  
Volume afflusso (mc): 108129  
Volume deflusso (mc): 30627  
Altezza afflusso (mm): 34.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr200

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 47.42  
m: 6.314

Costruzione Ietogramma

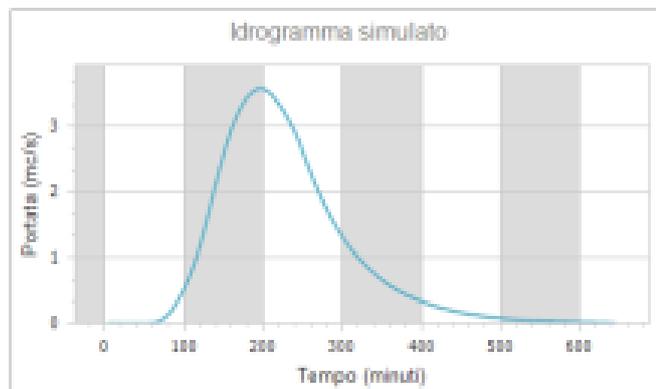
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 2  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 3.6  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.7  
Volume afflusso (mc): 117900  
Volume deflusso (mc): 35664  
Altezza afflusso (mm): 59.0  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 2

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

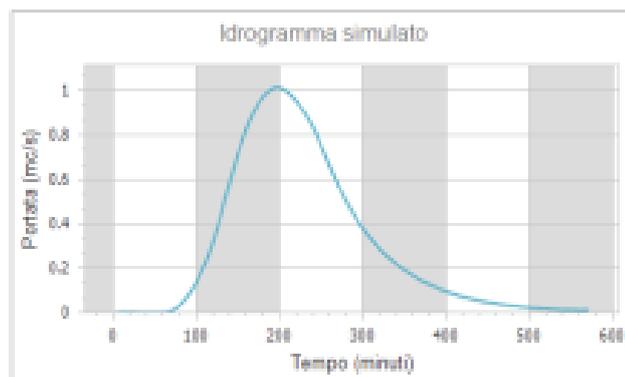
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 3  
Tempo di convulsione (ore): 3.37  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 1.8  
Istante di picco (ore): 3.3  
Durata evento (ore): 9.4  
Volume afflusso (mc): 72734  
Volume deflusso (mc): 10056  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente odometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ora):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

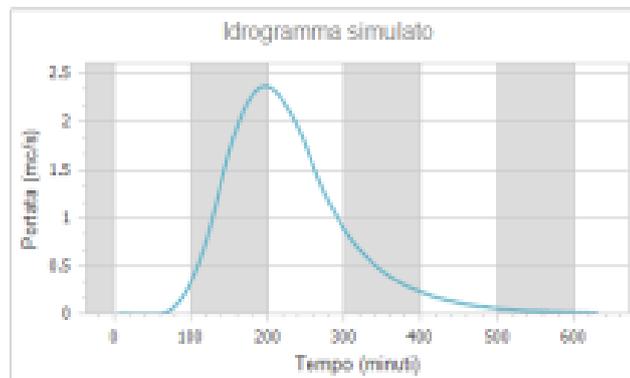
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

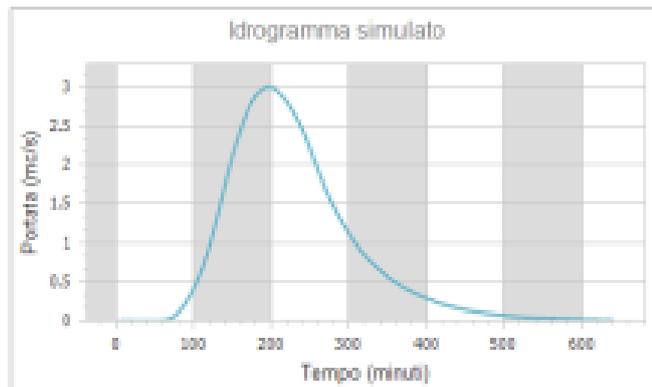
Curva di probabilità pluviometrica	Costruzione Ietogramma
a: 34.38	Durata della pioggia (ore): 2
n: 0.309	Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):	3
Tempo di corrivazione (ore):	3.27
Astrazione iniziale (mm):	2
Indice CN:	67
Intervallo discretizzazione (minuti):	5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):	3.2
Istante di picco (ore):	3.2
Durata evento (ore):	10.8
Volume afflusso (mc):	127775
Volume deflusso (mc):	29858
Altezza afflusso (mm):	42.8
Altezza deflusso (mm):	10.9
Coefficiente di deflusso:	0.23
Coefficiente idometrico (mc/s/kmq):	1.001





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

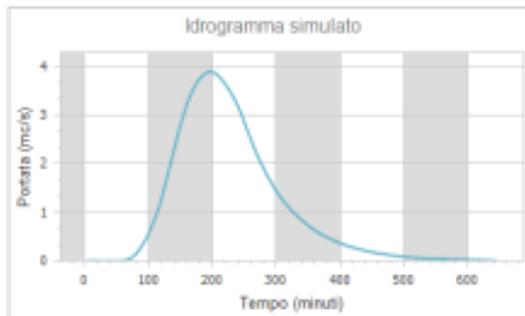
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 3  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 3.9  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.7  
Volume afflusso (mc): 147519  
Volume deflusso (mc): 38787  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52  
n: 0.313

Costruzione Ietogramma

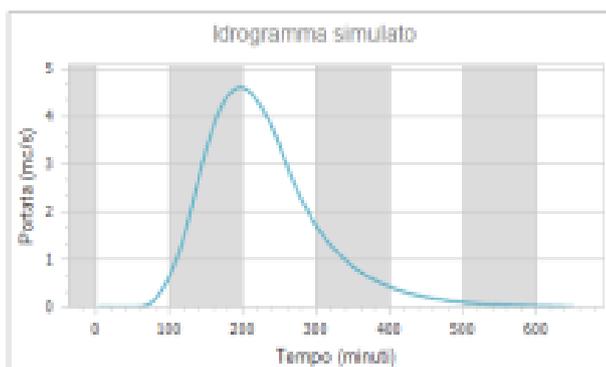
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 3  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 4.6  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 162193  
Volume deflusso (mc): 40947  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr200

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

s: 47.42  
n: 6.314

Costruzione Ietogramma

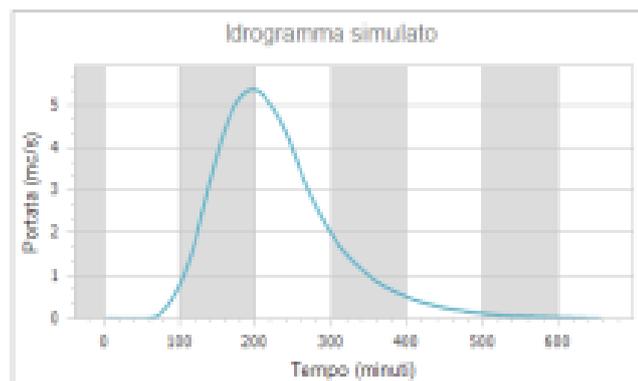
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 3  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 5.4  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 176850  
Volume deflusso (mc): 53503  
Altezza afflusso (mm): 99.0  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 3

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

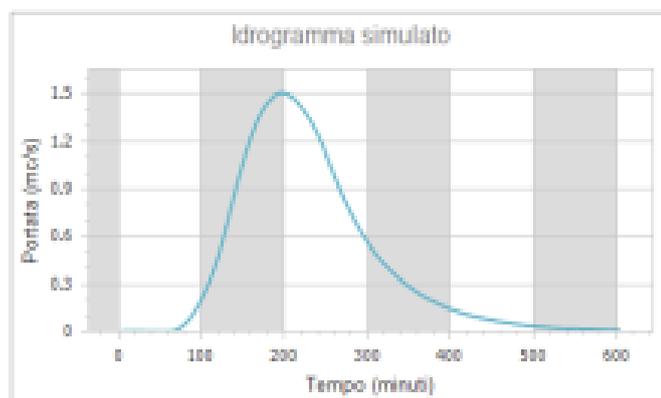
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 4.45  
Tempo di corivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 1.5  
Istante di picco (ora): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 107888  
Volume deflusso (mc): 14942  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

Curva di probabilità pluviometrica

Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\alpha$ : 30.34

$n$ : 0.307

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore): 2

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 4.45

Tempo di corrivazione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 2

Indice CN: 87

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 3.5

Istante di picco (ore): 3.3

Durata evento (ore): 10.7

Volume afflusso (mc): 167629

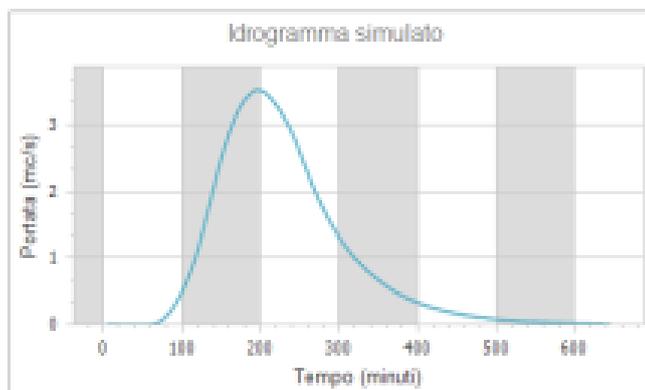
Volume deflusso (mc): 35012

Altezza afflusso (mm): 37.5

Altezza deflusso (mm): 7.9

Coefficiente di deflusso: 0.21

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.791





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr20

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 34.38  
n: 6.309

Costruzione Ietogramma

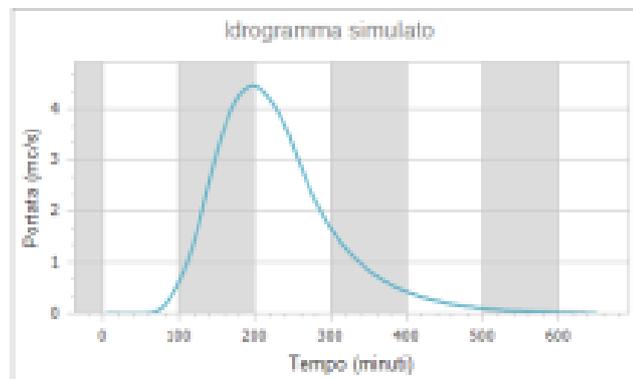
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 4.45  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 4.5  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 189533  
Volume deflusso (mc): 44294  
Altezza afflusso (mm): 42.8  
Altezza deflusso (mm): 10.0  
Coefficiente di deflusso: 0.23  
Coefficiente uometrico (mc/s/kmq): 1.001





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr50

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

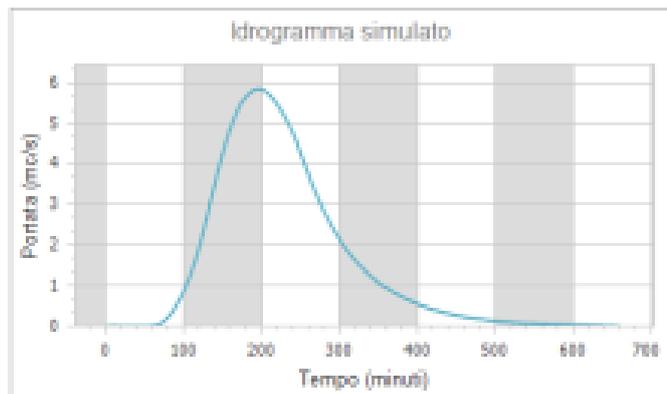
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 4.5  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 5.8  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.9  
Volume afflusso (mc): 221278  
Volume deflusso (mc): 58191  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

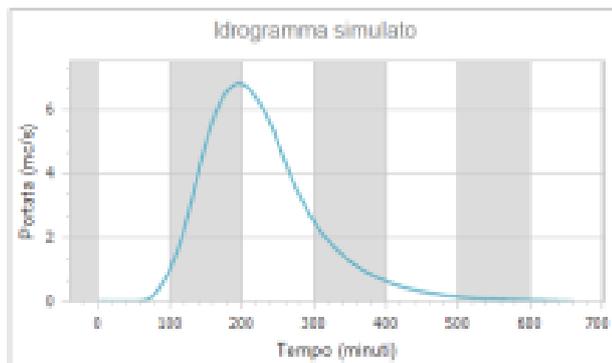
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr200

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\beta$ :

$\eta$ :

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ora):

Volume afflusso (mc):

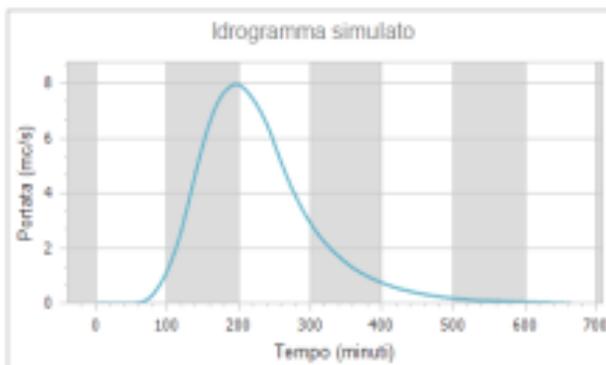
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 4

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

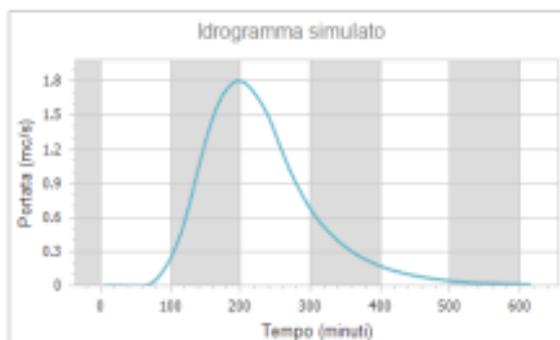
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 5.34  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 4.7  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 1.8  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.2  
Volume afflusso (mc): 129466  
Volume deflusso (mc): 17938  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente uometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\alpha$ : 30.34  
 $n$ : 0.507

Costruzione Ietogramma

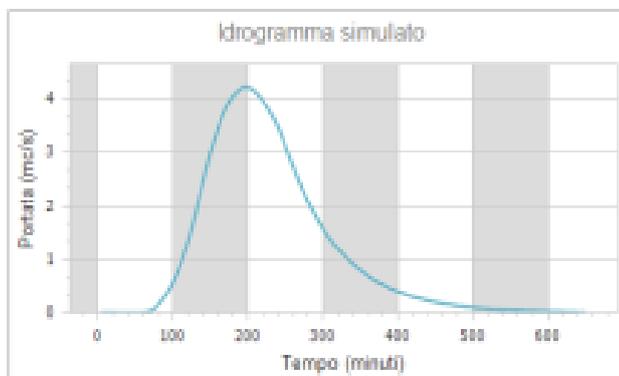
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 5.34  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 87  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 4.3  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 200435  
Volume deflusso (mc): 42018  
Altezza afflusso (mm): 37.5  
Altezza deflusso (mm): 7.9  
Coefficiente di deflusso: 0.21  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.791





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

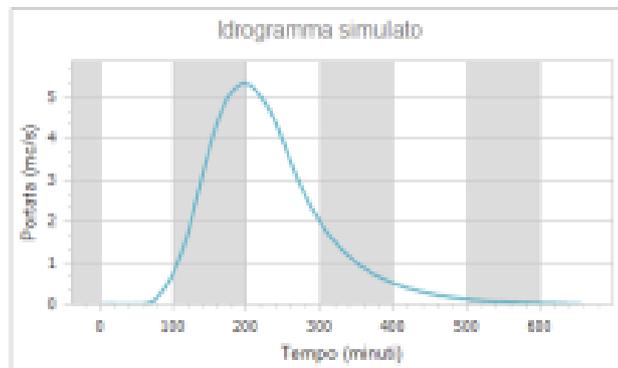
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.81  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

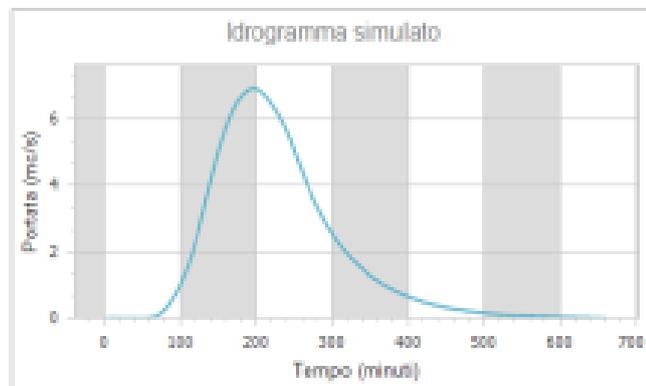
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 5.34  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 6.9  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.9  
Volume afflusso (mc): 262504  
Volume deflusso (mc): 69054  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52  
n: 0.313

Costruzione Ietogramma

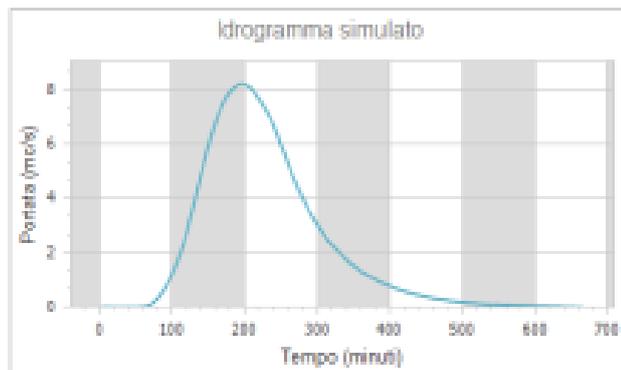
Durata della pioggia (ore): 3  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 5.34  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 8.2  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.8  
Volume afflusso (mc): 288704  
Volume deflusso (mc): 81797  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr200

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 47.42  
n: 0.314

Costruzione Ietogramma

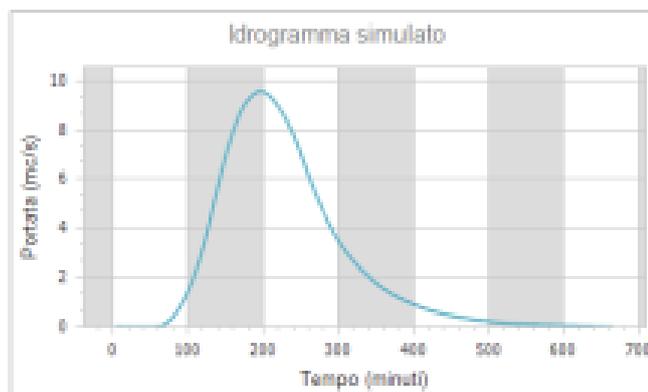
Durata della pioggia (ora): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 5.34  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 9.6  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.0  
Volume afflusso (mc): 314794  
Volume deflusso (mc): 95243  
Altezza afflusso (mm): 59.0  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 5

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

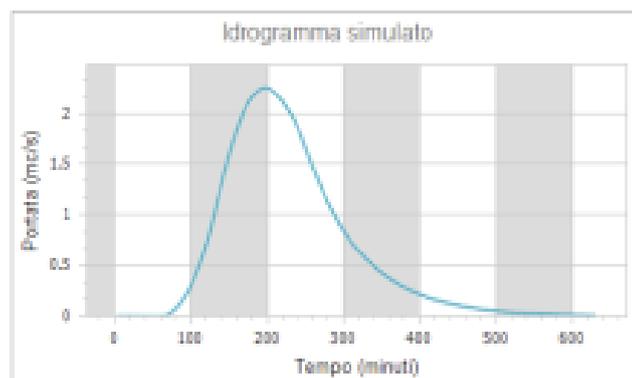
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 6.67  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 3  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 2.3  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.4  
Volume afflusso (mc): 161.711  
Volume deflusso (mc): 22.413  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 30.34  
n: 0.507

Costruzione Ietogramma

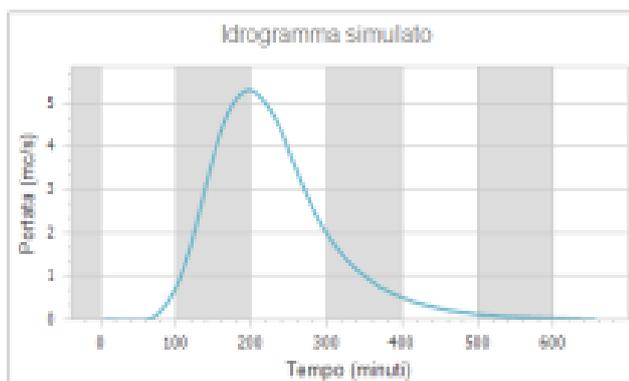
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 6.7  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 5.3  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.8  
Volume afflusso (mc): 251482  
Volume deflusso (mc): 52722  
Altezza afflusso (mm): 37.5  
Altezza deflusso (mm): 7.9  
Coefficiente di deflusso: 0.21  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 0.791





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 34.38  
n: 0.309

Costruzione Ietogramma

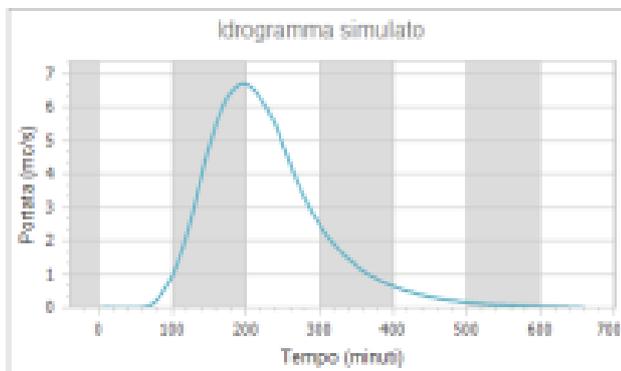
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 6.7  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 6.7  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.9  
Volume afflusso (mc): 285284  
Volume deflusso (mc): 66700  
Altezza afflusso (mm): 42.8  
Altezza deflusso (mm): 10.0  
Coefficiente di deflusso: 0.23  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.001





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

g:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di convulsione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

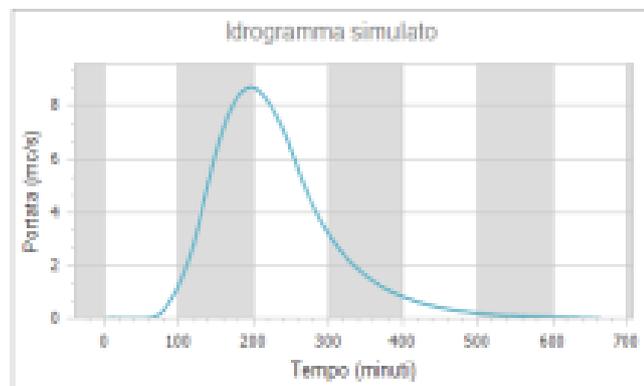
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr100

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52

n: 0.313

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore): 2

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 6.7

Tempo di corrivazione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 2

Indice CN: 67

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 10.3

Istante di picco (ore): 3.2

Durata evento (ore): 11.6

Volume afflusso (mc): 362231

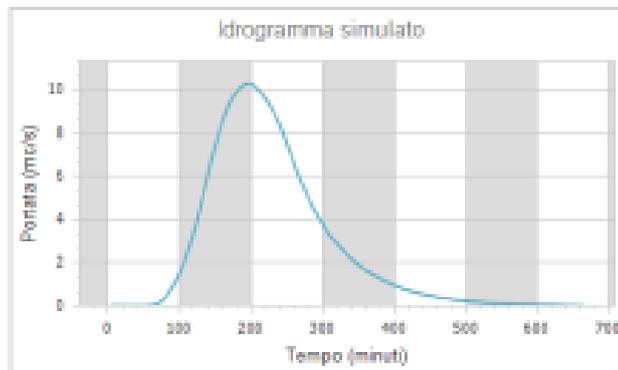
Volume deflusso (mc): 102600

Altezza afflusso (mm): 54.1

Altezza deflusso (mm): 15.3

Coefficiente di deflusso: 0.28

Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr200

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

g: 47.42  
n: 0.314

Costruzione Ietogramma

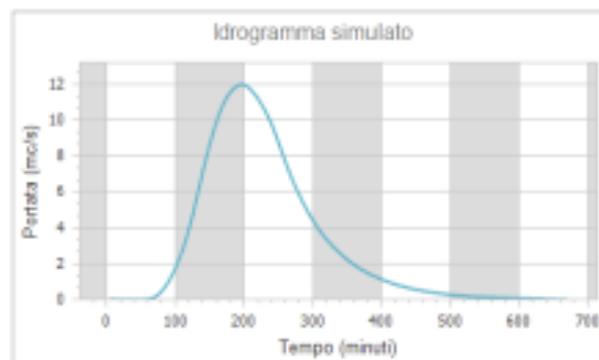
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 8.7  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 12.0  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.1  
Volume afflusso (mc): 394966  
Volume deflusso (mc): 119503  
Altezza afflusso (mm): 59.6  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente odometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA 6

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Configurazione Ietogramma

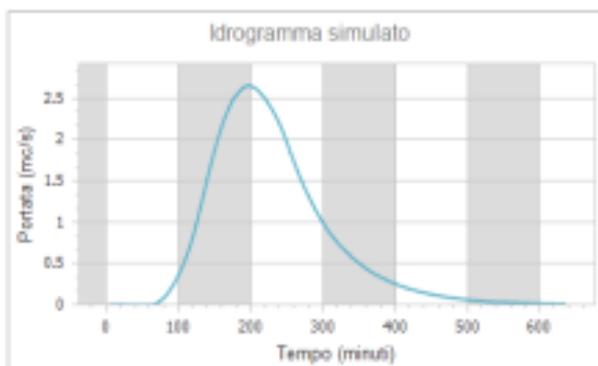
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 6.7  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 2.6  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.5  
Volume afflusso (mc): 189835  
Volume deflusso (mc): 26314  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

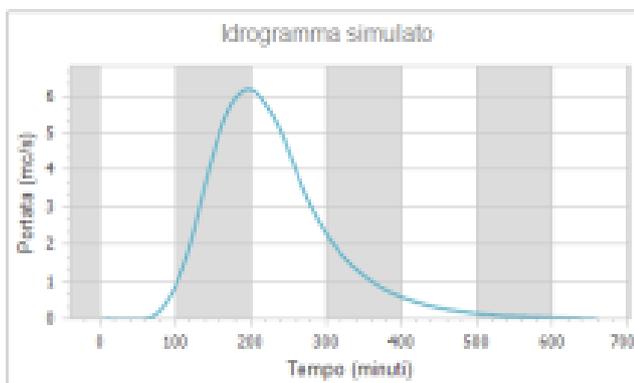
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

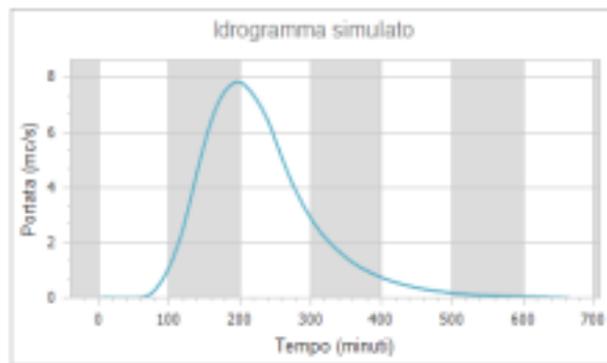
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente udometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

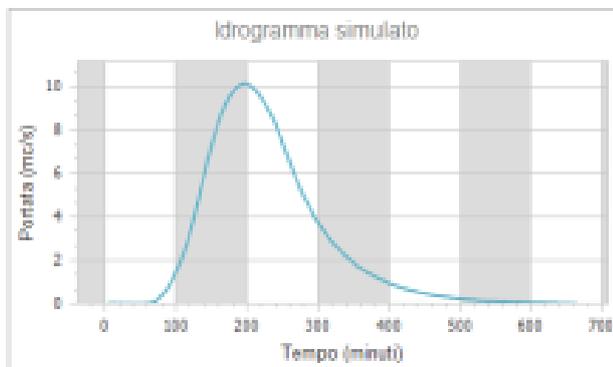
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.63  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 10.2  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.8  
Volume afflusso (mc): 385024  
Volume deflusso (mc): 101256  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr100

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52  
n: 0.313

Costruzione Ietogramma

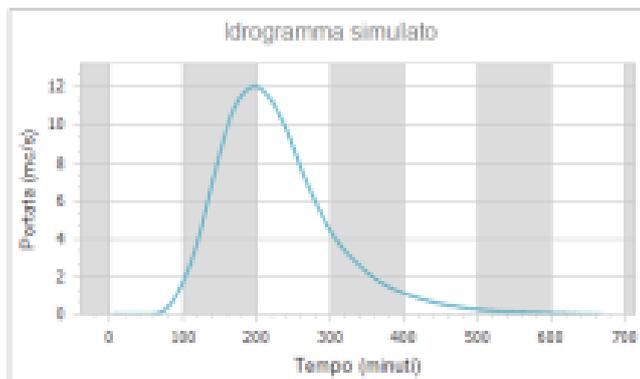
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 7.83  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 12.1  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.1  
Volume afflusso (mc): 423324  
Volume deflusso (mc): 119942  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.538





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr200

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di convulsione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

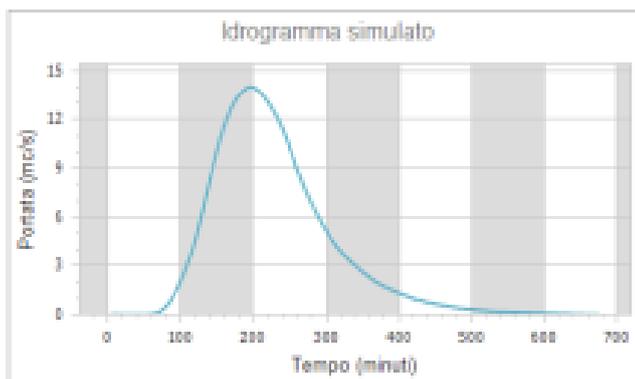
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## AREA a valle

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72

n: 0.298

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore): 2

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.68

Tempo di convulsione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 3

Indice CN: 67

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFLUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.2

Istante di picco (ore): 3.2

Durata evento (ore): 7.5

Volume afflusso (mc): 14001

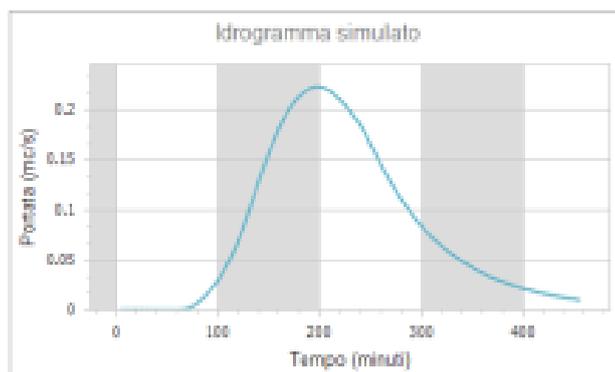
Volume deflusso (mc): 2179

Altezza afflusso (mm): 24.2

Altezza deflusso (mm): 3.3

Coefficiente di deflusso: 0.14

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.338





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr5

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 30.34  
n: 6.307

Costruzione Ietogramma

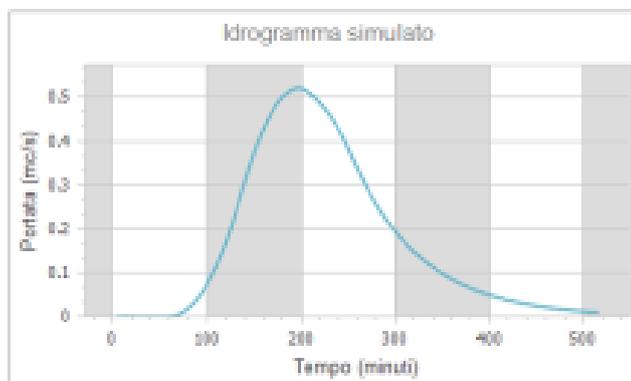
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.66  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.5  
Istante di picco (ore): 3.3  
Durata evento (ora): 8.5  
Volume afflusso (mc): 24773  
Volume deflusso (mc): 5157  
Altezza afflusso (mm): 37.5  
Altezza deflusso (mm): 7.8  
Coefficiente di deflusso: 0.21  
Coefficiente odometrico (mc/s/kmq): 0.791



## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

m:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di convulsione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

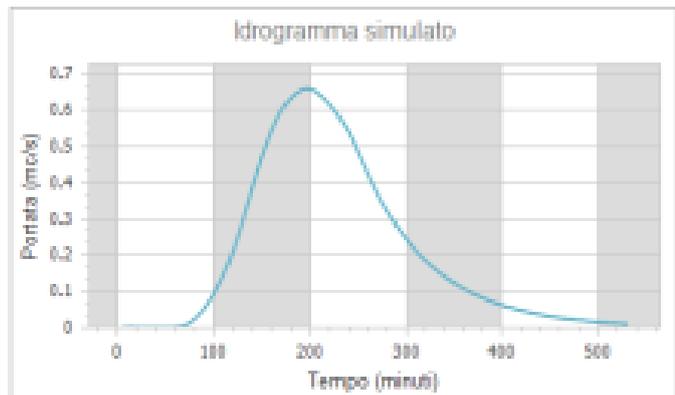
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
m: 0.312

Costruzione Ietogramma

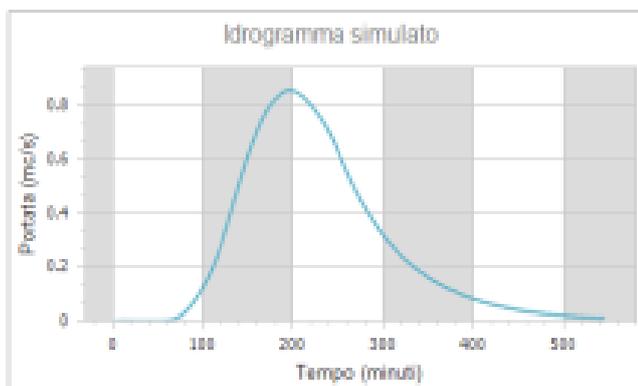
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.68  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 0.9  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 9.0  
Volume afflusso (mc): 32454  
Volume deflusso (mc): 8497  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.299





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr100

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 43.52

m: 0.313

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore): 3

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 0.66

Tempo di convulsione (ore): 3.27

Astrazione iniziale (mm): 3

Indice CN: 67

Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 1.6

Istante di picco (ore): 3.2

Durata evento (ore): 9.4

Volume afflusso (mc): 33682

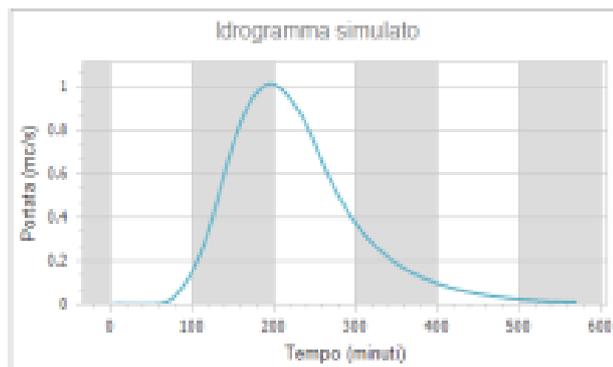
Volume deflusso (mc): 10081

Altezza afflusso (mm): 54.1

Altezza deflusso (mm): 15.3

Coefficiente di deflusso: 0.28

Coefficiente udometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr200

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

g:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di convulsione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

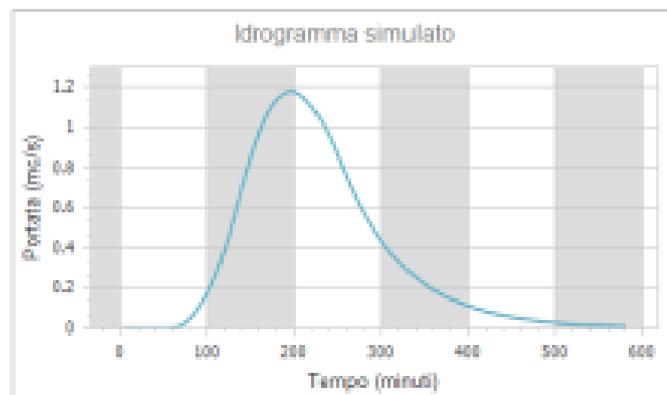
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Area totale

Tr2

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 19.72  
n: 0.298

Costruzione Ietogramma

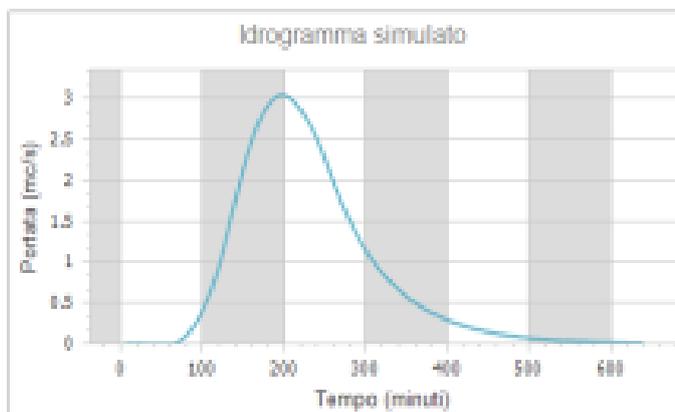
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 9.01  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 3.0  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 10.6  
Volume afflusso (mc): 218443  
Volume deflusso (mc): 30283  
Altezza afflusso (mm): 24.2  
Altezza deflusso (mm): 3.4  
Coefficiente di deflusso: 0.14  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 0.330





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr5

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

s: 30.34  
n: 6.307

Costruzione Ietogramma

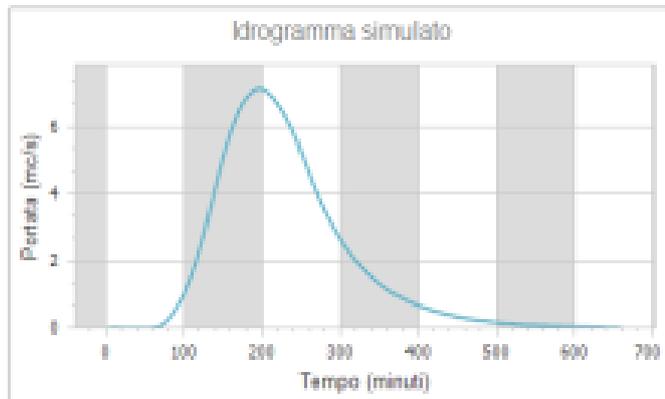
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 9.01  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 7.1  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ora): 10.9  
Volume afflusso (mc): 338187  
Volume deflusso (mc): 70903  
Altezza afflusso (mm): 37.5  
Altezza deflusso (mm): 7.9  
Coefficiente di deflusso: 0.21  
Coefficiente idometrico (mc/s/kmq): 0.791





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr20

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a:

n:

Costruzione Ietogramma

Durata della pioggia (ore):

Intervallo discretizzazione (minuti):

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq):

Tempo di corrivazione (ore):

Astrazione iniziale (mm):

Indice CN:

Intervallo discretizzazione (minuti):

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s):

Istante di picco (ore):

Durata evento (ore):

Volume afflusso (mc):

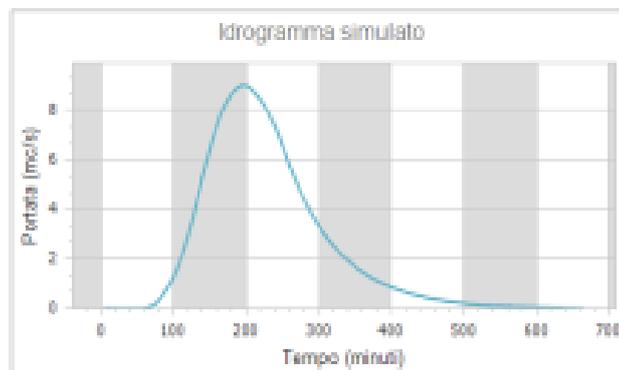
Volume deflusso (mc):

Altezza afflusso (mm):

Altezza deflusso (mm):

Coefficiente di deflusso:

Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq):





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr50

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

a: 39.61  
n: 0.312

Costruzione Ietogramma

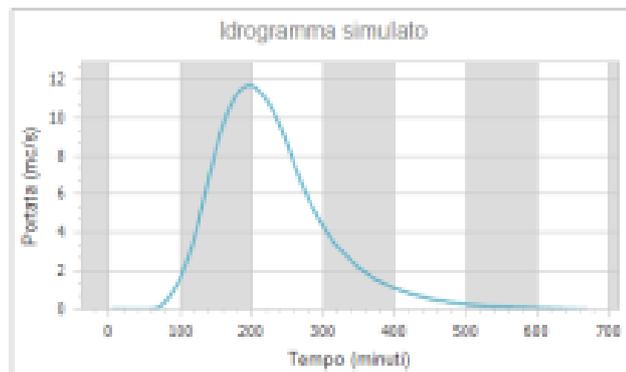
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 9.01  
Tempo di corrivazione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 11.7  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.1  
Volume afflusso (mc): 443048  
Volume deflusso (mc): 116519  
Altezza afflusso (mm): 49.2  
Altezza deflusso (mm): 12.9  
Coefficiente di deflusso: 0.26  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.298





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Tr100

### AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica  
 Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

is: 43.52  
in: 6.313

Costruzione Ietogramma

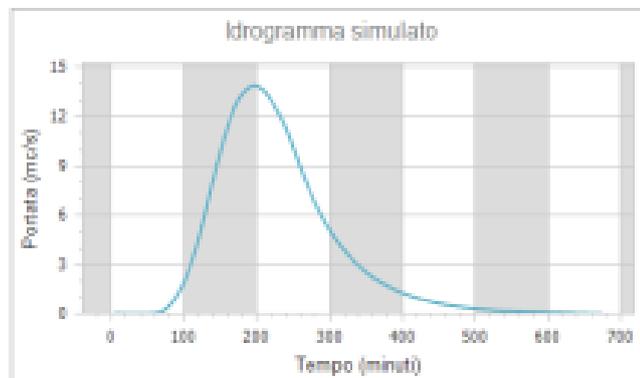
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 9.01  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

### DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 13.6  
Istante di picco (ore): 3.2  
Durata evento (ore): 11.2  
Volume afflusso (mc): 487120  
Volume deflusso (mc): 130020  
Altezza afflusso (mm): 54.1  
Altezza deflusso (mm): 15.3  
Coefficiente di deflusso: 0.28  
Coefficiente idrometrico (mc/s/kmq): 1.539





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Tr200

## AFFLUSSO SUL BACINO

- Curva di probabilità pluviometrica
- Ietogramma osservato

Curva di probabilità pluviometrica

$\alpha$ : 47.42  
 $n$ : 0.314

Costruzione Ietogramma

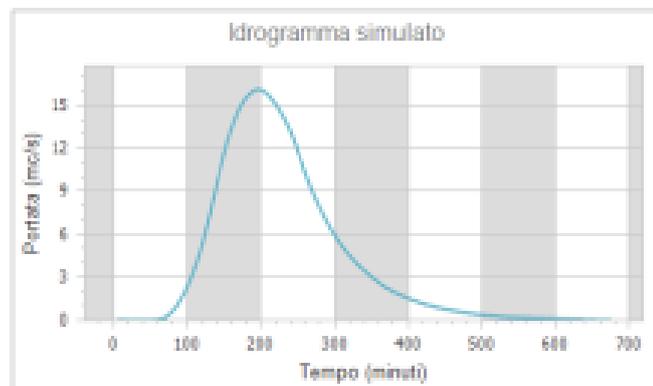
Durata della pioggia (ore): 2  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## PARAMETRI DEL MODELLO SCS-CN

Superficie del bacino (kmq): 9.01  
Tempo di convulsione (ore): 3.27  
Astrazione iniziale (mm): 2  
Indice CN: 67  
Intervallo discretizzazione (minuti): 5

## DEFUSSO SUL BACINO

Portata massima (mc/s): 16.1  
Istante di picco (ore): 3.3  
Durata evento (ore): 11.2  
Volume afflusso (mc): 531141  
Volume deflusso (mc): 160708  
Altezza afflusso (mm): 59.6  
Altezza deflusso (mm): 17.8  
Coefficiente di deflusso: 0.30  
Coefficiente uditometrico (mc/s/kmq): 1.792





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## 2.5 Quadro riassuntivo

Le portate calcolate nelle varie sezioni e dovute esclusivamente al contributo degli stessi areali sono riportate nel seguente schema (ricordando che la sezione 0 e la sezione 8 sono quelle in cui l'AdB ha definito dei valori idraulici di riferimento) e sono state distribuite, vista la conformazione del territorio attraversato dai due canali, sia nel Canale S. Maria che nel Canale Ferrante ripartendo la portata in egual misura. Il tempo di ritorno scelto per le verifiche è quello di 200 anni.

Sezioni	AREA	AREA	Area km <sup>2</sup>	Portate m <sup>3</sup> /s
sez 0				
sez1	0	sez0 -sez1	0,52	0,9
sez 2	1	sez1 -sez2	2	3,6
sez 3	2	sez2 -sez3	1	5,4
sez4	3	sez3 -sez4	1,45	8
sez5	4	sez4 -sez5	0,89	9,4
sez6	5	sez5 -sez6	1,36	12
sez7	6	sez7 -sez8	1,13	14
sez 8	7	sez7 -sez8	0,66	16,01

I dati dell'**Adb** sono relativi alle sezioni 0 ed 8, esterne al nostro areale, sono i seguenti:

### Santa Maria

#### Dati ADB su Sezioni a Monte

	h30(m)	2,42	v30(m/s)	1	q30(mc/s)	53,17
	h200(m)	2,42	v200(m/s)	1,31	q200(mc/s)	85,96
	h500 (m)	2,42	v500(m/s)	1,39	q500(mc/s)	102,1

#### Dati ADB su Sezioni a Valle

	h30(m)	1,94	v30(m/s)	0,69	q30(mc/s)	57,03
	h200(m)	1,94	v200(m/s)	0,5	q200(mc/s)	91,89
	h500 (m)	1,94	v500(m/s)	0,49	q500(mc/s)	109,04

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

### **Ferrante**

<b>Dati ADB su Sezioni a Monte</b>						
	<b>h30(m)</b>	0,67	<b>v30(m/s)</b>	0,15	<b>q30(mc/s)</b>	21,92
	<b>h200(m)</b>	0,67	<b>v200(m/s)</b>	0,22	<b>q200(mc/s)</b>	<b>35,9</b>
	<b>h500 (m)</b>	0,67	<b>v500(m/s)</b>	0,25	<b>q500(mc/s)</b>	42,9

<b>Dati ADB su Sezioni a Valle</b>						
	<b>h30(m)</b>	1,46	<b>v30(m/s)</b>	0,62	<b>q30(mc/s)</b>	27,21
	<b>h200(m)</b>	1,46	<b>v200(m/s)</b>	0,25	<b>q200(mc/s)</b>	<b>44,67</b>
	<b>h500 (m)</b>	1,46	<b>v500(m/s)</b>	1,46	<b>q500(mc/s)</b>	53,27

**Le portate valutate nella seguente relazione, partendo da quelle di riferimento a monte delle relazioni dell'AdB e per il solo Tr 200, sono di poco scostanti da quelle che la stessa AdB indica a valle:**

<b><u>Portate (mc/s)</u></b>		<b><u>Adb</u></b>	<b><u>Di calcolo</u></b>
<b><u>Santa Maria</u></b>	<b><u>Monte</u></b>	<b><u>85,96</u></b>	<b><u>85,96</u></b>
	<b><u>Valle</u></b>	<b><u>91,89</u></b>	<b><u>93,96</u></b>
<b><u>Ferrante</u></b>	<b><u>Monte</u></b>	<b><u>35,9</u></b>	<b><u>35,9</u></b>
	<b><u>Valle</u></b>	<b><u>44,67</u></b>	<b><u>43,91</u></b>

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

## 2.6 Verifica delle sezioni dell'areale di progetto.

Le verifiche idrauliche con le portate calcolate nelle sezioni individuate nell'areale di progetto saranno condotte considerando la corrente idrica in moto uniforme e partendo dalle indicazioni di portate date dall'Adb nelle sezioni a monte e valle dell'areale.

### 2.6.1 Le correnti idriche a pelo libero

Nelle correnti a pelo libero parte della superficie di contorno è a contatto con un ambiente, di solito l'atmosfera, a pressione costante.

Sono correnti idriche a pelo libero, ad esempio, quelle che si instaurano in: corsi d'acqua naturali, canali artificiali di bonifica, irrigazione, fognatura, impianti idroelettrici, navigazione interna.

#### 2.6.1.1 Le tipologie di movimento

Dal punto di vista cinematico, il moto può essere permanente, vario o uniforme. Il moto permanente è quello caratterizzato da grandezze cinematiche che non dipendono dal tempo. Un moto non permanente si dice vario.

Nella maggior parte dei casi la condizione che definisce un moto permanente non è rispettata, tuttavia in alcune situazioni la variazione delle grandezze cinematiche può essere molto lenta da giustificare un approccio basato sull'ipotesi di moto permanente.

Il moto uniforme è quello in cui la velocità, oltre ad essere indipendente dal tempo, è anche invariabile da punto a punto del campo di moto, altrimenti un moto è detto non-uniforme.

In sintesi, le grandezze che lo descrivono compiutamente sono:

VARIO funzione di tempo (t) e spazio (x).  Nel moto

PERMANENTE funzione solo dello spazio (x).  Nel moto

UNIFORME non dipendono da tempo e spazio.  Nel moto

#### 2.6.1.2 Il moto localmente uniforme

Nella pratica applicativa, essendo molto raro il caso in cui la velocità sia uguale in tutti i punti della massa fluida, si hanno quasi sempre condizioni di moto non-uniforme. E' interessante osservare un particolare moto non-uniforme nel quale procedendo nel verso del moto si incontrano vettori velocità con valori diversi ma, muovendosi in direzione trasversale al moto, essi hanno lo stesso valore. Il moto complessivo è non-uniforme ma localmente uniforme. In tale moto le caratteristiche si mantengono identiche nei successivi punti di ogni traiettoria, pur potendo essere differenti da una traiettoria all'altra; affinché ciò avvenga le traiettorie devono essere rettilinee. Questo concetto può essere utilizzato utilmente per approssimare in maniera abbastanza efficace molti casi applicativi.

#### 2.6.1.3 Le dimensioni del moto

Il moto può essere tridimensionale, bidimensionale o monodimensionale.

Sebbene la dimensione di un moto non dipenda semplicemente da quelle del recipiente che contiene il fluido e i moti reali siano tridimensionali, è utile ridurre il numero di dimensioni del moto per semplificarne lo studio.

Pertanto, la corrente nei corsi d'acqua naturali (fiumi e torrenti) e artificiali (canali) viene considerata:

- unidirezionale, sebbene solo l'esistenza di correnti trasversali giustifichi la posizione del centro di velocità al di sotto del pelo libero anche in un canale prismatico e rettilineo;

- gradualmente variata, anche se tale condizione viene verificata solo se il deflusso avviene in un alveo abbastanza regolare con pelo libero poco incurvato sia longitudinalmente che trasversalmente, affinché siano trascurabili le accelerazioni subite dalle particelle in direzione verticale o laterale alla corrente.

### 2.6.2 Le ipotesi di base del moto uniforme

Una corrente è in moto uniforme se la velocità è indipendente dal tempo e dalla posizione, il moto avviene in alvei cilindrici e la cadente  $j$  è uguale alla pendenza di fondo  $i$ .

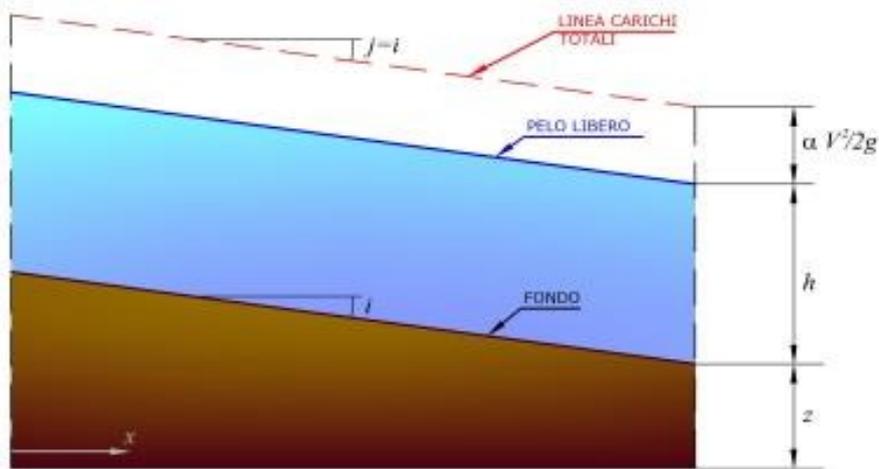


Figura 2.15 – Ipotesi base del moto uniforme

La relazione che lega la velocità media della corrente alle altre grandezze fisiche in gioco è la legge di Chézy del moto uniforme:

$$V = \chi \cdot \sqrt{R \cdot j}$$

Oppure:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{R \cdot j}$$

in cui:

V	Velocità media della corrente	[m/s]
$\chi$	Coefficiente di scabrezza	[m <sup>1/2</sup> /s]
R	Raggio idraulico	[m]
j	Cadente piezometrica	[-]
A	Sezione bagnata	[m <sup>2</sup> ]

Il coefficiente di scabrezza  $\chi$  è calcolabile attraverso diverse formule.

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
---	--	-----------------------------

### 2.6.2.1 Formula di Strickler

$$\chi = k_s \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

dove  $k_s$  [ $m^{1/3}/s$ ] è il coefficiente di scabrezza di Strickler

### 2.6.2.2 Formula di Manning

$$\chi = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

dove  $n$  [ $m^{-1/3}/s^{-1}$ ] è il coefficiente di scabrezza di Manning

### 2.6.3 Dati geometrici della sezione trasversale

I dati geometrici necessari per la completa definizione della condizione di moto uniforme dipendono dal tipo di sezione trasversale:

<b>Sezione</b>	<b>Dati geometrici</b>
rettangolare	larghezza
trapezia	base , scarpa sponde
circolare	raggio

### 2.6.4 Principali grandezze fisiche della corrente in moto uniforme

La soluzione della formula di Chézy presuppone la conoscenza di due delle tre grandezze che vi compaiono:

- Q (portata)
- i (pendenza)
- $h_{mu}$  (altezza di moto uniforme)

### 2.6.5 Grandezze geometriche derivate

Le grandezze geometriche di interesse ai fini idraulici, e di immediata comprensione, sono le seguenti:

Area bagnata	A	[ $m^2$ ]
Contorno bagnato	P	[m]
Larghezza in superficie	B	[m]
Raggio idraulico	R	[m]
Grado di riempimento ( <i>per sezioni circolari</i> )	h/D	[%]



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## 2.6.6 Grandezze cinetiche ed energia

Le grandezze cinetiche sono la velocità media della corrente ( $V$ , già ricavabile nota la portata e la geometria), l'altezza cinetica ( $\alpha V^2/2g$ ) e l'energia specifica della corrente ( $E$ ). Quest'ultima è riferita al fondo dell'alveo e la corrispondente espressione assume la forma:

$$E = h + \alpha \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

dove  $\alpha$ , coefficiente di Coriolis, è posto pari all'unità

## 2.6.7 Altre grandezze derivate

Proseguendo nello studio di una corrente in moto uniforme è possibile ricavare altre grandezze di interesse. In particolare, in corrispondenza del minimo dell'energia specifica si attinge il valore massimo di portata che attraversa la sezione trasversale. Il corrispondente tirante idrico è definito come altezza critica ( $h_c$ ).

$$\frac{dE}{dh} = 1 - \frac{Q^2}{g \cdot A^3} \cdot \frac{dA}{dh} = 0$$

È così possibile individuare la larghezza in superficie:

$$B = \frac{dA}{dh}$$

e il numero di Froude come rapporto tra velocità media della corrente e la celerità delle onde infinitesime:

$$F_r = \frac{V^2}{\sqrt{g \cdot A/B}}$$

Da quanto esposto risulta come, in condizioni di stato critico,  $Fr=1$

La velocità critica è quella ricavata dalla relazione precedente e pari a:

$$V_c = \sqrt{g \cdot \frac{A}{B}}$$

Pertanto, la pendenza critica ( $i_c$ ) è la pendenza del fondo in corrispondenza della quale la velocità di moto uniforme è pari a quella critica. Essa è facilmente desumibile dalla formula di Chézy.

Infine, è possibile caratterizzare l'alveo della corrente oggetto di studio a seconda che la sua pendenza sia inferiore o superiore a quella critica: esso sarà rispettivamente a debole o a forte pendenza.

 <p>©Tecnovia® S.r.l</p>	<p>Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  sito in agro del Comune di San Severo (FG)  RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<p>SAK3QE8_RelazioneIdrologica</p>
---	---	------------------------------------

## 2.6.8 Dati in ingresso per la verifica.

### 2.6.8.1 Dati geometrici della sezione trasversale

Per l'applicazione della formula di Chézy è necessario definire la sezione trasversale del tronco oggetto di indagine, percorso dalla corrente idrica della quale si vogliono individuare le grandezze caratteristiche del moto uniforme.

Tipo sezione

Larghezza [m]

### 2.6.8.2 Dati fisici della corrente in moto uniforme

I dati noti delle grandezze fisiche della corrente in moto uniforme sono i seguenti.

Pendenza del fondo [-]

Portata [mc]

Scabrezza [n di Manning]

Contorno bagnato [m]

Raggio idraulico [m]

Larghezza in superficie [m]

Numero di Froude [-]

Tipo di alveo

## 2.6.9 Verifica sullo stato di fatto

La verifica sullo stato di fatto è stata condotta utilizzando un coefficiente di Manning di 0,035 (ulteriore verifica è stata svolta con l'utilizzo del coefficiente di Strickler), considerando che per nelle sezioni e lungo tutto il tratto in verifica la presenza di vegetazione all'interno degli alvei dei due canali è preponderante rispetto alla sezione disponibile per il deflusso. Le verifiche **sono** state effettuate per i valori di Tr di 200 anni.

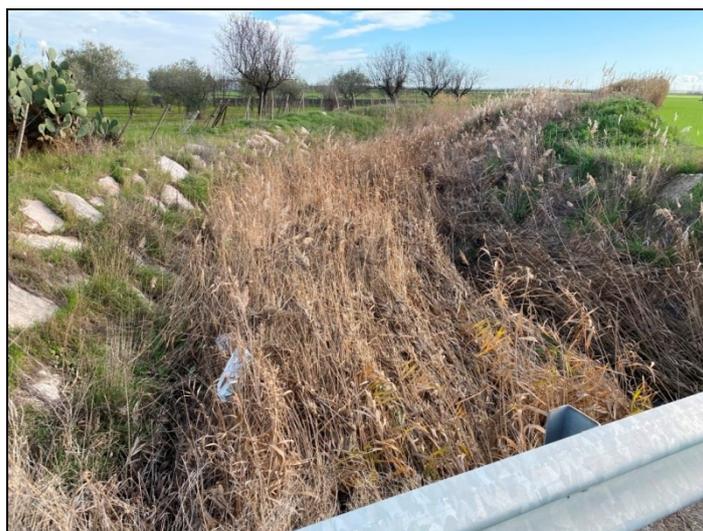


Figura 2.16 – Canale Santa Maria con sezione di deflusso molto ridotta a causa della presenza di fitta vegetazione in alveo.

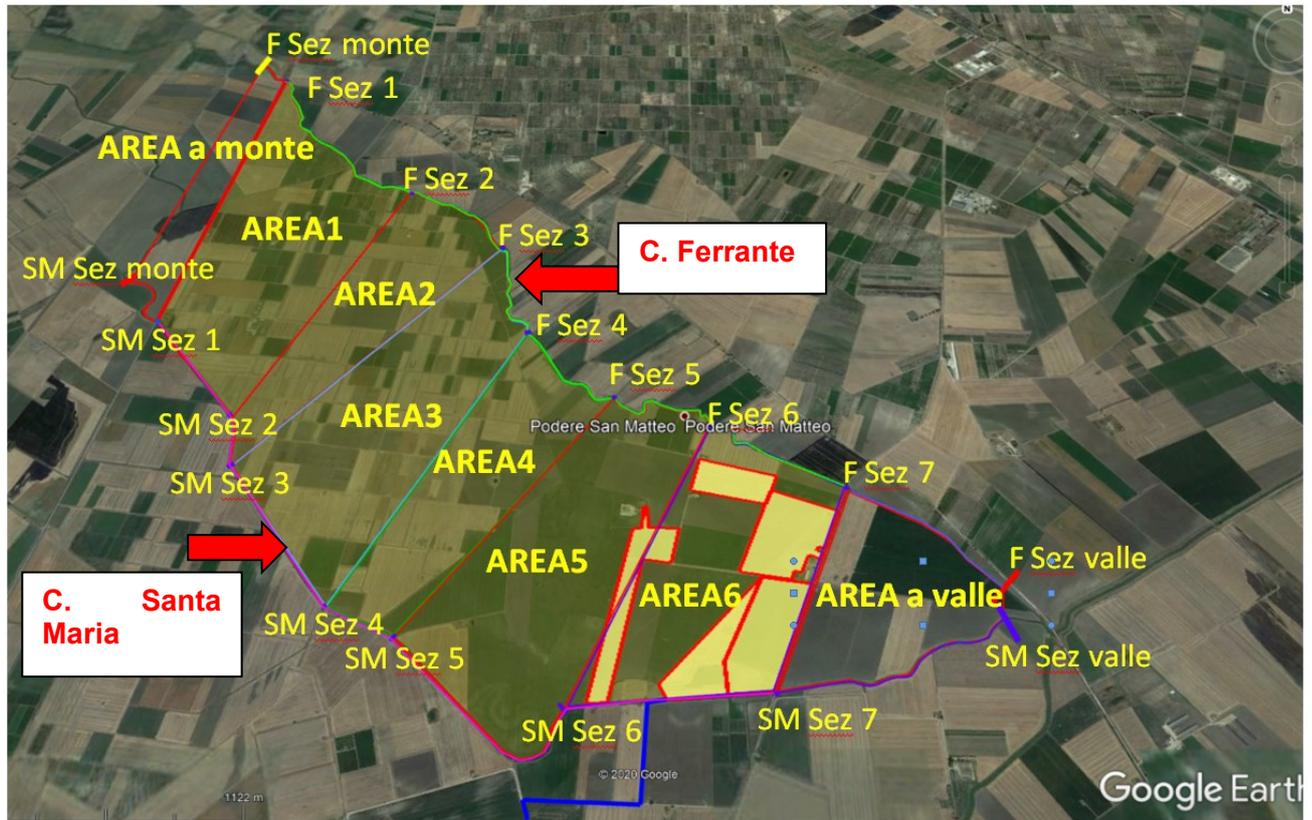


Figura 2.17 – Indicazione dei canali in verifica.

### 2.6.9.1 Verifica sul canale Santa MARIA

Le misure rilevate nel rilievo delle caratteristiche geometriche delle sezioni in verifica del canale Santa Maria sono descritte nella tabella successiva:

N° Sezione	Comune	Foglio	P.Illa	Larghezza [m]	Profondità [m]
SM_1B	San Severo	93	535	10,00	4,70
SM_2B	San Severo	105	407	8,50	2,40
SM_3B	San Severo	105	444	11,00	4,00
SM_4B	San Severo	105	679	Non accessibile	Non accessibile
SM_5B	San Severo	108	374	10,00	3,90
SM_6B	San Severo	125	234	4,70	3,80
SM_7B	San Severo	125	26	13,50	4,80
SM_8B	San Severo	125	146	7,20	4,50
SM_9B	San Severo	126	1	10,80	3,70

Figura 2.18 – Tabella dati rilievo canale S Maria.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

Sez 1: sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="4.67"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002000"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="86.41"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.18"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.24"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="4.91"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="2.19"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.016102"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="39.68"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="17.84"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="2.225"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="8.50"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.32"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 2:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.99"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.001600"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="87.76"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.00"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.20"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="4.20"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.87"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.014404"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="43.91"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="18.98"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="2.313"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="11.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.32"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 3:** sezione insufficiente per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="6.84"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.000500"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="88.66"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.30"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.09"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="6.93"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="2.00"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.014933"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="68.42"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="23.68"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="2.889"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="10.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.16"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 4:** sezione insufficiente per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="5.12"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.001100"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="89.96"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.76"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.16"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="5.27"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="2.02"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.014940"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="51.15"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="20.23"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="2.528"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="10.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.25"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 5:** sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="8.24"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.003000"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="90.66"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.34"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.28"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="8.52"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="3.36"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.026199"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="38.74"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="21.19"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.829"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="4.70"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.26"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 6:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 7: sezione insufficiente per la portata calcolata**

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 8:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.63"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002500"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="93.96"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.40"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.29"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.92"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.98"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.014508"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="39.22"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="18.06"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="2.171"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="10.80"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.40"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo

 ©Tecnovia® S.r.l.	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

Nella tabella riassuntiva i risultati delle verifiche condotte sulle sezioni in valutazione, in verde quelle in cui la portata transita senza esondazione ed in rosso quelle in cui le altezze spondali sono insufficienti.

S. MARIA	Areali	Dimensioni sezioni		Manning	Stickler	Calcolo	
		L	H			Mann H calc	Stric H Calcolo
sez 0							
sez 1	AREA 0	8,5	2,4	0,035	30	4,67	4,5
sez 2	AREA 1	11	4	0,035	30	3,99	3,85
sez 3	AREA 2	10	4	0,035	30	6,84	6,59
sez 4	AREA 3	10	3,9	0,035	30	5,12	4,93
sez 5	AREA 4	4,7	3,8	0,035	30	8,24	7,9
sez6	AREA 5	13,5	4,8	0,035	30	3,37	3,26
sez 7	AREA 6	7,2	4,5	0,035	30	7,53	7.23
sez 8	AREA 7	10,8	3,7	0,035	30	3,63	3,51

### 2.6.9.2 Verifica sul canale Ferrante

Le misure rilevate nel rilievo delle caratteristiche geometriche delle sezioni in verifica del canale Ferrante sono descritte nella tabella successiva:

N° Sezione	Comune	Foglio	P.lla	Larghezza [m]	Profondità [m]
CF_1A	San Severo	93	345	6,00	2,80
CF_2A	San Severo	93	203	5,00	2,10
CF_3A	San Severo	104	564	6,90	2,70
CF_4A	San Severo	108	672	6,10	2,80
CF_5A	San Severo	108	7	7,70	3,20
CF_6A	San Severo	108	122	4,00	1,20
CF_7A	San Severo	125	170	6,60	3,20
CF_8A	San Severo	109	248	7,15	4,00
CF_9A	San Severo	125	248	8,60	4,40

Figura 2.19 –Tabella dati rilievo canale Ferrante.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 1:** sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.27"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.003800"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="36.35"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.22"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.25"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.52"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.75"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.020233"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="16.36"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="11.54"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.417"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="5.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.39"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 2:** sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.89"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002400"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="37.70"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.89"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.18"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.07"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.45"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.016943"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="19.92"/>	m <sup>2</sup>
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="12.67"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.572"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="6.90"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.36"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzerà risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 3:** sezione insufficiente per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.27"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002500"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="38.60"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.94"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.19"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.46"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.60"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.018019"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="19.94"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="12.64"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.578"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="6.10"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.34"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 4:** sezione insufficiente per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.50"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.001200"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="39.90"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.48"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.11"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.61"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.40"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.016237"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="26.92"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="14.69"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.832"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="7.70"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.25"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 5:** sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="5.41"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002600"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="40.60"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.88"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.18"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="5.59"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="2.19"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.024797"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="21.65"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="14.83"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.460"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="4.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.26"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 6:** sezione **insufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="4.12"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.001300"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="41.90"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.54"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.12"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="4.24"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.60"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.017400"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="27.17"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="14.83"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.832"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="6.60"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.24"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 7:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 8:** sezione sufficiente per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo

 <p>©Tecnovia® S.r.l.</p>	<p>Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  sito in agro del Comune di San Severo (FG)  RELAZIONE IDROLOGICA</p>	<p>SAK3QE8_RelazioneIdrologica</p>
--	---	------------------------------------

Nella tabella riassuntiva i risultati delle verifiche condotte sulle sezioni in valutazione, in verde quelle in cui la portata transita senza esondazione ed in rosso quelle in cui le altezze spondali sono insufficienti.

FERRANTE	Areali	Dimensioni sezioni		Manning	M H calcolo	Stickler	Stric H Calcolo
		L	H				
sez 0							
sez 1	<u>AREA 0</u>	5,00	2,10	0,035	3,26	30	3,15
sez 2	<u>AREA 1</u>	6,90	2,70	0,035	2,89	30	2,79
sez 3	<u>AREA 2</u>	6,10	2,80	0,035	3,27	30	3,15
sez 4	<u>AREA 3</u>	7,70	3,20	0,035	3,5	30	3,37
sez 5	<u>AREA 4</u>	4,00	1,20	0,035	5,41	30	5,19
sez6	<u>AREA 5</u>	6,60	3,20	0,035	4,12	30	3,96
sez 7	<u>AREA 6</u>	7,15	4,00	0,035	3,07	30	2,96
sez 8	<u>AREA 7</u>	8,60	4,40	0,035	2,67	30	2,58

## 2.6.10 Riprogettazione e verifiche delle pendenze e sezioni dei canali S. Maria e Ferrante

Nella progettazione delle modifiche alle sezioni esistenti si deve tener conto della sostanziale modifica alla sezione di deflusso che avverrebbe con la rimozione della vegetazione in alveo che, allo stato attuale, rappresenta una percentuale molto elevata della sezione scolante.

Quindi, come prima operazione, occorrerà effettuare una **manutenzione straordinaria degli alvei** del canale S Maria e del Canale Ferrante.

L'approfondimento della quota di base delle sezioni sarà effettuato invece adeguandosi alle verifiche prima effettuate che vedono la quota di fondo dell'alveo insufficiente a garantire il deflusso in sicurezza.

L'abbassamento della quota nelle sezioni, raccordata per il tratto a monte fino alla precedente sezione, comporta una variazione della pendenza che influirà sul deflusso.

La seguente verifica sarà effettuata quindi nelle nuove condizioni di rimodulazione della quota di fondo delle sezioni e della nuova pendenza assegnata.

La tecnica consigliata per stabilizzare le nuove dimensioni dei canali è quella della palificata tipo FLORINET. Dal manuale di Ingegneria Naturalistica della Regione Lazio un estratto della scheda tecnica:



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

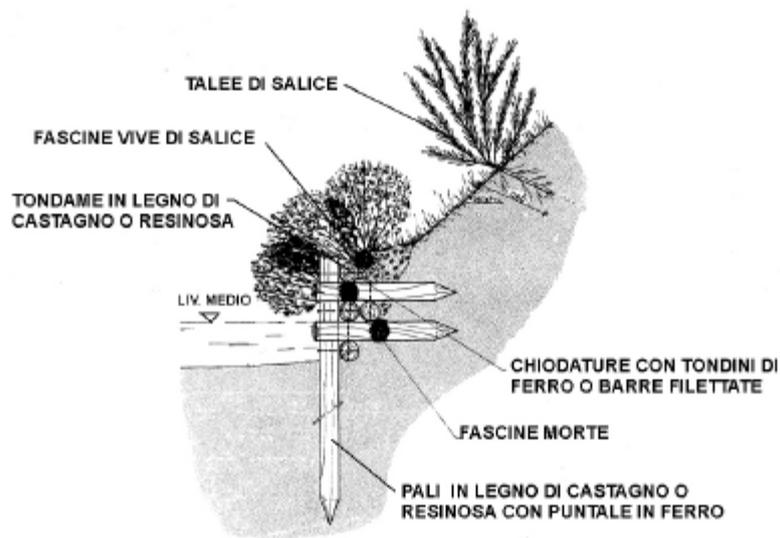
SAK3QE8\_RelazioneIdrologica



**Regione Lazio**  
*Assessorato per l'Ambiente*  
*Dipartimento Ambiente e Protezione Civile*

**Manuale di Ingegneria  
Naturalistica**  
*Applicabile al settore idraulico*

### Sezione Tipo





©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Palificata spondale con palo verticale frontale

24

**SINONIMI** Palificata spondale secondo Florineth

### Descrizione

Struttura in legname tondo costituita da un'incastellatura di tronchi a formare camere frontali nelle quali vengono inserite fascine. Frontalmente è presente un palo verticale sul quale sono chiodati i tronchi correnti e quelli trasversi. L'opera, addossata alla sponda in erosione, è completata dal riempimento con materiale terroso inerte e pietrame nella parte sotto il livello medio dell'acqua.

### Campi di applicazione

Sponde fluviali soggette ad erosione su substrati non lapidei che consentano l'efficace infissione dei pali.

### Materiali impiegati

- Tronchi e pali di castagno o resinosa scortecciati  $\varnothing 20 \div 25$  cm
- chiodature metalliche  $\varnothing 12 \div 14$  mm
- fascine vive di salice  $\varnothing 20 \div 30$  cm
- fascine morte  $\varnothing 25 \div 30$  cm
- inerte di riempimento
- pietrame

### Modalità di esecuzione

1. Infissione verticale di pali con punta, per almeno 2/3 della loro lunghezza, in prossimità della sponda erosa con interasse di 1,00 m seguendo lo sviluppo originario della linea di sponda.
2. Posa della prima serie di tronchi orizzontali parallelamente alla linea di sponda, retrostanti la fila di pali verticali ed inchiodati ad essi.
3. Posa e chiodatura della prima serie di pali trasversi con punta infissi perpendicolarmente alla sponda al di sopra della serie di tronchi orizzontali.
4. Inserimento di fascine morte nelle camere frontali disposte parallelamente al fronte della struttura al di sotto del livello medio dell'acqua e riempimento con pietrame
5. Inserimento in analogia di fascine vive di salice (o tamerici se in ambiente salmastro) nelle camere frontali al di sopra del livello medio dell'acqua e riempimento con inerte terroso.
6. Ripetizione delle operazioni 2, 3, 5 fino al raggiungimento dell'altezza di progetto.
7. Riporto di materiale inerte fino a completa copertura dell'opera e riprofilatura di raccordo con la scarpata di sponda.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

### Palificata spondale con palo verticale frontale

24

#### Raccomandazioni

- \* la lunghezza dei pali verticali non deve essere inferiore ai 3,00 m
- \* i pali disposti perpendicolarmente alla sponda devono attestarsi nella stessa
- \* come rinforzo della punta in legno dei pali verticali è consigliabile il rivestimento con puntale in ferro se il substrato tende al ghiaioso
- \* la chiodatura dei pali va effettuata con tondini di ferro o barre filettate passanti i tronchi previa perforazione. Le eventuali cambre possono essere usate solo per fissaggi provvisori.

#### Limiti di applicabilità

Substrati ghiaiosi a pezzatura grossolana o litoidi

#### Vantaggi

Rapido e duraturo consolidamento della sponda. Ricostruzione di habitat per microfauna acquatica. Struttura alternativa ad opere murarie di vario genere.

#### Svantaggi

Il legno col tempo marcisce, per cui oltre a buone chiodature, è necessario che le talee e le fascine inserite nella struttura siano vive e radichino in profondità, così da sostituire la funzione di sostegno e consolidamento della scarpata, una volta che il legno ha perso le sue funzioni.  
Lunghi tempi di realizzazione.

#### Effetto

Una volta cresciute, le piante esercitano un effetto drenante e di consolidamento della sponda attraverso il fitto intreccio di radici. Aspetto visuale gradevole anche nelle fasi iniziali di sviluppo degli arbusti e nei periodi invernali.

#### Periodo di intervento

Periodo di riposo vegetativo.

#### Possibili errori

- scelta errata del periodo per la posa del materiale vegetale vivo
- insufficiente infissione dei pali
- mancata o insufficiente chiodatura, uso di cambre al posto dei tondini d'armatura o delle barre filettate
- insufficiente o inadeguato inserimento di fascine e conseguente svuotamento della struttura
- riempimento unico finale invece che a strati.



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

### 2.6.10.1 Progetto e verifica nuove sezioni

Il nuovo dimensionamento delle sezioni, cambiate solo per la quota di fondo in quelle che non verificano le portate dello stato di fatto, permette anche di ridefinire le pendenze all'interno dell'alveo, una volta eliminata la rigogliosa vegetazione, e quindi verificarne le portate.

Il **nuovo coefficiente di Manning**, in riferimento alla tipologia di intervento con l'Ingegneria Naturalistica per la stabilizzazione delle larghezza d'alveo, sarà di **0,025** (è stata effettuata anche una controverifica con il coefficiente di Strickler con valore 40)

#### Verifiche con le nuove sezioni

##### Canale SANTA MARIA

**Sez1:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.82"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.004000"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="86.41"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="3.60"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.66"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.49"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="2.19"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.008215"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="24.01"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="14.15"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.697"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="8.50"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.68"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 2:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

### Sez 3: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

#### Sez 4: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 5: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="3.97"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.008800"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="90.66"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="4.86"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="1.21"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="5.17"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="3.36"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.013367"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="18.64"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="12.63"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.476"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="4.70"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.78"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 6:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 7: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 8: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.86"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002500"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="93.96"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="3.04"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.47"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="3.33"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.98"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.007402"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="30.93"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="16.53"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.872"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="10.80"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.57"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzerà risultati

Nuovo calcolo

 ©Tecnovia® S.r.l.	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

### Canale Sante Maria: schema riassuntivo delle verifiche

SEZIONI definitive							0,025	40
S MARIA	Nuova Pendenza	Portata				H progetto + franco	Manning	Strickler
		<b>85,96</b>	franco	L <sub>nuovo</sub>	H <sub>vecchie</sub>	H <sub>nuovo</sub>	Verifica	Verifica
sez1	0,004	<b>86,41</b>	0,5 m	8,5	2,40	3,6	2,82	2,82
sez2	0,002	<b>87,76</b>	0,5 m	11	4	4	2,91	2,91
sez3	0,01	<b>88,66</b>	0,5 m	10	4	4	1,83	1,83
sez4	0,0011	<b>89,96</b>	0,5 m	10	3,90	4,3	3,99	3,99
sez5	0,0088	<b>90,66</b>	0,5 m	4,7	3,80	4,3	3,97	3,97
sez6	0,0017	<b>91,96</b>	0,5 m	13,5	4,8	4,8	2,68	2,68
sez7	0,0021	<b>92,96</b>	0,5 m	7,2	4,50	5	4,45	4,45
sez8	0,0025	<b>93,965</b>	0,5 m	10,8	3,7	3,7	2,86	2,86

**Le sezioni in cui si dovrà ridefinire la quota di fondo sono 2, 4, 5 e 7.**



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Canale FERRANTE

**Sez1:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.12"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.006100"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="36.35"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="3.43"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.60"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="2.72"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.75"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.010323"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="10.61"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="9.25"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.148"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="5.00"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.75"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo c



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 2: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.26"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002400"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="37.70"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.41"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.30"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="2.56"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.45"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.008644"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="15.62"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="11.43"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.367"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="6.90"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.51"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

### Sez 3: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

#### Sez 4: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.73"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.001200"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="39.90"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="1.89"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.18"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="2.92"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.40"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.008284"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="21.06"/>	mq
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="13.17"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.599"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="7.70"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.37"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 5:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m

PENDENZA:  m/m

PORTATA:  mc/s

VELOCITA':  m/s

ALTEZZA CINETICA:  m

ENERGIA SPECIFICA:  m

ALTEZZA CRITICA:  m

PENDENZA CRITICA:  m/m

AREA BAGNATA:  mq

CONTORNO BAGNATO:  m

RAGGIO IDRAULICO:  m

LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m

NUMERO DI FROUDE:

TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 6: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

## Sez 7: sezione **sufficiente** per la portata calcolata

# RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:  m  
PENDENZA:  m/m  
PORTATA:  mc/s  
VELOCITA':  m/s  
ALTEZZA CINETICA:  m  
ENERGIA SPECIFICA:  m  
ALTEZZA CRITICA:  m  
PENDENZA CRITICA:  m/m  
AREA BAGNATA:  mq  
CONTORNO BAGNATO:  m  
RAGGIO IDRAULICO:  m  
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:  m  
NUMERO DI FROUDE:   
TIPO ALVEO:

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo



©Tecnovia® S.r.l

Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN  
sito in agro del Comune di San Severo (FG)  
RELAZIONE IDROLOGICA

SAK3QE8\_RelazioneIdrologica

**Sez 8:** sezione **sufficiente** per la portata calcolata

## RISULTATI

ALTEZZA DI MOTO UNIFORME:	<input type="text" value="2.11"/>	m
PENDENZA:	<input type="text" value="0.002300"/>	m/m
PORTATA:	<input type="text" value="43.90"/>	mc/s
VELOCITA':	<input type="text" value="2.42"/>	m/s
ALTEZZA CINETICA:	<input type="text" value="0.30"/>	m
ENERGIA SPECIFICA:	<input type="text" value="2.41"/>	m
ALTEZZA CRITICA:	<input type="text" value="1.39"/>	m
PENDENZA CRITICA:	<input type="text" value="0.007978"/>	m/m
AREA BAGNATA:	<input type="text" value="18.15"/>	m <sup>2</sup>
CONTORNO BAGNATO:	<input type="text" value="12.82"/>	m
RAGGIO IDRAULICO:	<input type="text" value="1.416"/>	m
LARGHEZZA IN SUPERFICIE:	<input type="text" value="8.60"/>	m
NUMERO DI FROUDE:	<input type="text" value="0.53"/>	
TIPO ALVEO:	<input type="text" value="debole pendenza"/>	

Salva

Apri

Azzera risultati

Nuovo calcolo

	Progetto di un impianto di energia da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale di 19,051 MWp, denominato "Russi", integrato con piante di melograno e delle relative opere di connessione alla RTN sito in agro del Comune di San Severo (FG) RELAZIONE IDROLOGICA	SAK3QE8_RelazioneIdrologica
--	--	-----------------------------

## Canale Ferrante: schema riassuntivo delle verifiche

SEZIONI definitive							0,025	40
FERRANTE	Nuova Pendenza	Portata				H progetto + franco	Manning	Strickler
		35,9	franco	L <sub>nuovo</sub>	H <sub>vecchie</sub>	H <sub>nuovo</sub>	Verifica	Verifica
sez1	0,0061	<b>36,35</b>	0,5 m	5,00	2,10	2,7	2,12	2,12
sez2	0,0024	<b>37,7</b>	0,5 m	6,90	2,70	2,7	2,26	2,26
sez3	0,0024	<b>38,6</b>	0,5 m	6,10	2,80	2,8	2,58	2,58
sez4	0,0012	<b>39,9</b>	0,5 m	7,70	3,20	3,2	2,73	2,73
sez5	0,0063	<b>40,6</b>	0,5 m	4,00	1,20	4	2,87	2,87
sez6	0,0013	<b>41,9</b>	0,5 m	6,60	3,20	3,4	3,19	3,19
sez7	0,0023	<b>42,9</b>	0,5 m	7,15	4,00	4	2,44	2,44
sez8	0,0023	<b>43,905</b>	0,5 m	8,60	4,40	4,4	2,11	2,11

Le sezioni in cui si dovrà ridefinire la quota di fondo sono 1, 5 e 6.

## 3 CONCLUSIONI

Alla iniziale situazione (stato di fatto) di possibile esondazione con il Tempo di Ritorno di 200 anni, determinata dalla geometria della sezione dei due canali Santa Maria e Ferrante e a giustificare la vincolistica dettata dall'Autorità di Bacino, che classifica con un Medio Rischio idraulico una parte dell'areale di progetto, **si interverrà idraulicamente**, anche in **misura compensativa**, con l'utilizzo di **tecniche di Ingegneria Naturalistica** e a **rideterminare le quote di fondo delle sezioni non verificate alle portate idrauliche calcolate.**

Gli interventi di Ingegneria Naturalistica dovranno essere **oggetto di specifico progetto definitivo/esecutivo.**

**La realizzazione di questa attività**, assieme ad una **opera manutentiva di rimozione della vegetazione** che occupa una elevata percentuale dell'alveo, **comporterà il raggiungimento della sicurezza idraulica e di smaltimento delle portate convogliate nei due canali**, al netto anche del franco di piena, così come evidenziato nelle verifiche idrauliche effettuate.