



Green Power

Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.12.004.01

PAGINA

1 di/of 21

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: IT

INTEGRALE RICOSTRUZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO DI NICOSIA

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione Idrologica

File: GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.12.004.01 - Relazione idrologica.docx

REV	DATE	DESCRIPTION	PREPARE	VERIFIED	APPROVE
01	12/07/2024	INTEGRAZIONI MASE	S. Brizzi	G. Alfano	P. Polinelli
00	03/07/2020	PRIMA EMISSIONE	M. Terzi	N. Novati	L. Lavazza

GRE VALIDATION

<i>M. Sabatino</i>	<i>S. Bellorini</i>	<i>L. Iacofano</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
GR	EEC	R	7	3	I	T	W	1	2	4	2	0	1	2	0	0	4	0	1

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

INDICE

1. INTRODUZIONE	3
1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE.....	3
1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO	5
3.1. CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI INTERESSATI.....	6
3.1.1. BACINO DEL FIUME SIMETO	7
3.1.2. BACINO DEL FIUME POLLINA.....	10
3.1.3. BACINO DEL TORRENTE TUSA	12
4. STIMA DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA	17
4.1. MODELLO TCEV.....	17
4.2. RISULTATI	18
5. OPERE IN PROGETTO E RETICOLO IDROGRAFICO	21
5.1. VIABILITÀ E BACINI SCOLANTI	21

1. INTRODUZIONE

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Enel Green Power S.p.A. ("EGP") di redigere il progetto definitivo per il potenziamento dell'esistente impianto eolico ubicato nei comuni di Nicosia (EN) e Mistretta (ME), in località "Contrada Marrocco", costituito da 55 aerogeneratori di potenza nominale pari a 0,85 MW, per una potenza totale installata di 46,75 MW.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori, attraverso il sistema di cavidotti interrati in media tensione, viene convogliata alla sottostazione elettrica di alta tensione "Serra Marrocco" 150 kV, realizzata in entra-esce sulla linea Nicosia-Caltanissetta. La suddetta stazione elettrica è ubicata all'interno dell'area dell'impianto eolico.

Il progetto proposto prevede l'installazione di nuove turbine eoliche in sostituzione delle esistenti, in linea con gli standard più alti presenti sul mercato, e consentirà di ridurre il numero di macchine da 55 a 13, per una nuova potenza installata prevista pari a 78 MW, diminuendo in questo modo l'impatto visivo, in particolare il cosiddetto "effetto selva". Inoltre, la maggior efficienza dei nuovi aerogeneratori comporterà un aumento considerevole dell'energia specifica prodotta, riducendo in maniera proporzionale la quantità di CO₂ equivalente.

1.1. DESCRIZIONE DEL PROPONENTE

Enel Green Power S.p.A., in qualità di soggetto proponente del progetto, è la società del Gruppo Enel che dal 2008 si occupa dello sviluppo e della gestione delle attività di generazione di energia da fonti rinnovabili.

Enel Green Power è presente in 29 Paesi nel mondo: in 18 gestisce delle capacità produttive mentre in 11 è impegnata nello sviluppo e costruzione di nuovi impianti. La capacità gestita totale è di circa 46 GW, corrispondenti a più di 1.200 impianti.

In Italia, il parco di generazione di Enel Green Power è rappresentato da tutte le 5 tecnologie rinnovabili del gruppo: idroelettrico, eolico, fotovoltaico, geotermia e biomassa. Attualmente nel Paese conta una capacità gestita complessiva di oltre 14 GW.

1.2. CONTENUTI DELLA RELAZIONE

La presente relazione costituisce la relazione idrologica del progetto definitivo.

Il capitolo 2 definisce l'inquadramento territoriale dell'opera.

Nel capitolo 3 si definisce l'inquadramento idrografico dell'opera in progetto, identificandone i differenti bacini idrografici. Viene fornita una descrizione di ogni bacino interessato.

Il capitolo 4 illustra la metodologia di calcolo per la stima della possibilità pluviometrica ed i risultati di tale calcolo.

Infine, nel capitolo 5 vengono discussi i risultati del capitolo precedente contestualizzandoli con l'opera in progetto.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito, oggetto del presente elaborato, è ubicato a circa 80 km a Sud-Est di Palermo ed a qualche km ad Est delle Madonie, nei comprensori comunali di Nicosia (EN) e Mistretta (ME), Regione Sicilia.

L'area interessata si sviluppa lungo il crinale della dorsale ad andamento O-E, che si estende tra Serra Marrocco, Monte Ferrante, Monte Quattro Finaite e località Portella Palumba (a sud di Monte Saraceno) per una lunghezza di circa 6 Km, e lungo i due crinali delle dorsali ad andamento Sud-Nord, che si estendono da Serra Marrocco per una lunghezza di circa 1 Km e tra Monte della Grassa e Monte Quattro Finaite per una lunghezza di circa 3 Km.

L'impianto in progetto ricade entro i confini comunali di Nicosia e Mistretta, in particolare all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Foglio di mappa catastale del Comune di Nicosia n° 1, 3, 4 e 5;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Mistretta n° 96;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Castel di Lucio n° 36;
- Foglio di mappa catastale del Comune di Geraci Siculo n° 57;
- Fogli I.G.M. in scala 1:25.000, codificati 260-I-SO Castel di Lucio e 260-II-NO Ganci;
- Carta tecnica regionale CTR in scala 1:10.000, foglio n° 610160.

Di seguito è riportato l'inquadramento territoriale dell'area di progetto e la configurazione proposta su ortofoto.



Figura 2-1: Inquadramento generale dell'area di progetto

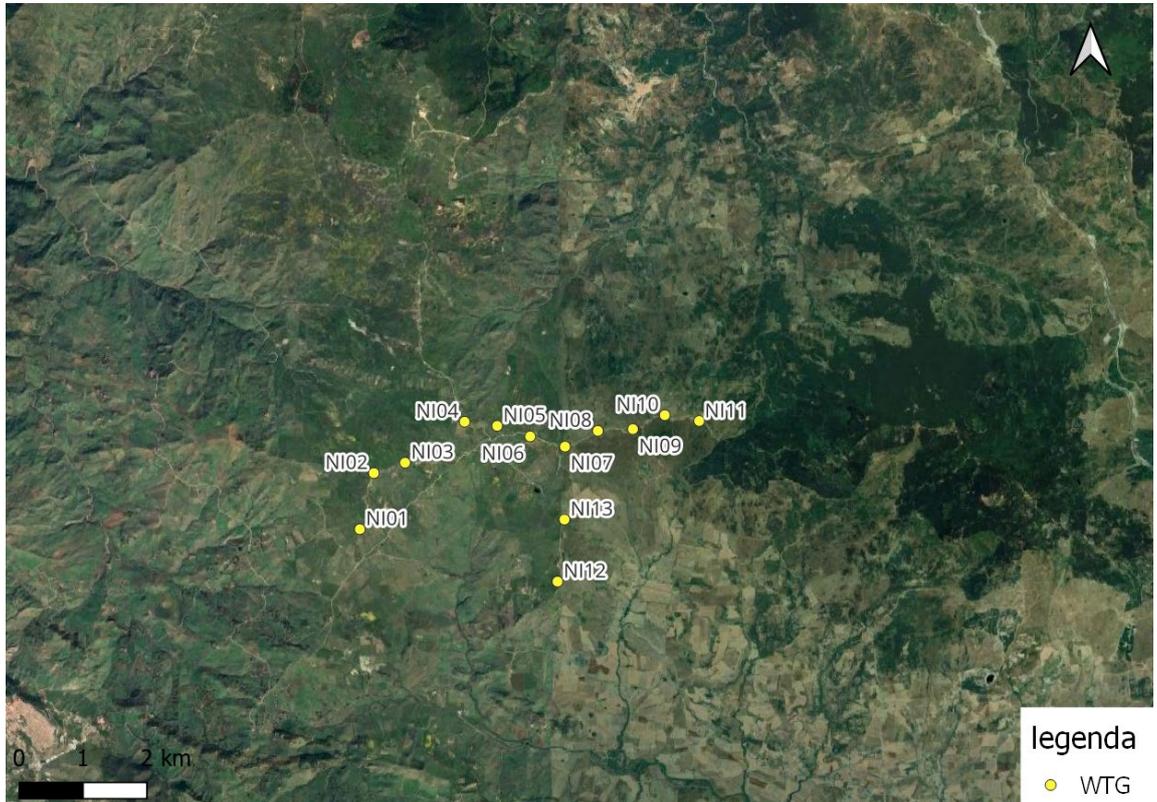


Figura 2-2: Configurazione proposta su ortofoto

Di seguito è riportato in formato tabellare un dettaglio sulla locazione delle WTG di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33N:

Tabella 2-1: Coordinate aerogeneratori

ID	Comune	Est	Nord	Altitudine [m s.l.m.]
NI01	Nicosia	435152,37	4186572,87	997
NI02	Nicosia	435371,96	4187457,03	1093
NI03	Nicosia	435860,43	4187620,53	1073
NI04	Nicosia	436793,02	4188265,95	1105
NI05	Nicosia	437302,81	4188201,13	1083
NI06	Nicosia	437819,67	4188034,76	1087
NI07	Nicosia	438364,31	4187874,32	1101
NI08	Nicosia	438879,01	4188122,02	1111
NI09	Nicosia	439428,41	4188150,68	1119
NI10	Nicosia	439927,01	4188370,05	1142
NI11	Nicosia	440465,48	4188278,58	1124
NI12	Nicosia	438248,00	4185747,00	1056
NI13	Nicosia	438356,00	4186725,00	1055

3. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO SUPERFICIALE

In termini idrografici, l'impianto eolico di Nicosia interessa tre distinti bacini idrografici. Gli aerogeneratori sono infatti disposti lungo il crinale con andamento E-O che costituisce lo

spartiacque superficiale tra i bacini del fiume Simeto e Pollina ad Est e tra i bacini del Fiume Simeto e del Torrente Tusa ad Ovest.

Dai versanti meridionali di Serra Marrocco e di Monte della Grassa le acque si raccolgono nel vallone Marocco e nel Fosso Monaco. Entrambi confluiscono nel Fiumetto Sperlinga il cui recapito a sua volta è dato dal Fiume Salso – Simeto.

I versanti settentrionali compresi tra Monte Ferrante e Monte Saraceno sono solcati da una fitta rete di impluvi il cui recapito è dato inizialmente dal Vallone Trigna - Vallone Burgisato ed infine dal Torrente Tusa.

I versanti settentrionali invece posti ad Est del Monte Ferrante convogliano le proprie acque, dapprima a mezzo del Torrente Calabrò, lungo il bacino idrografico del Fiume Pollina.

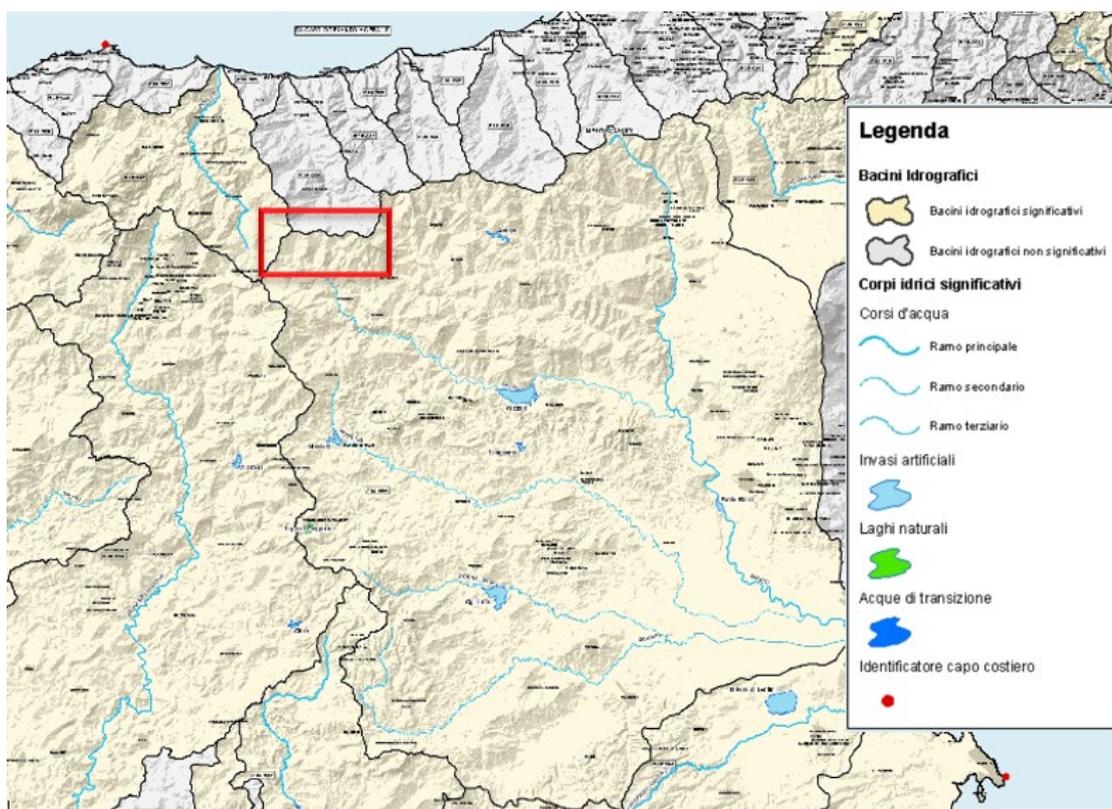


Figura 3-1. Stralcio all'allegato A.1.1. del PTA - Piano di Tutela delle Acque. Evidenziata in rosso l'area di progetto.

3.1. CARATTERISTICHE DEI BACINI IDROGRAFICI INTERESSATI

L'area di progetto ricade lungo il crinale con andamento E-O che costituisce lo spartiacque superficiale tra i bacini del fiume Simeto e Pollina ad Est e tra i bacini del Fiume Simeto e del Torrente Tusa ad Ovest.

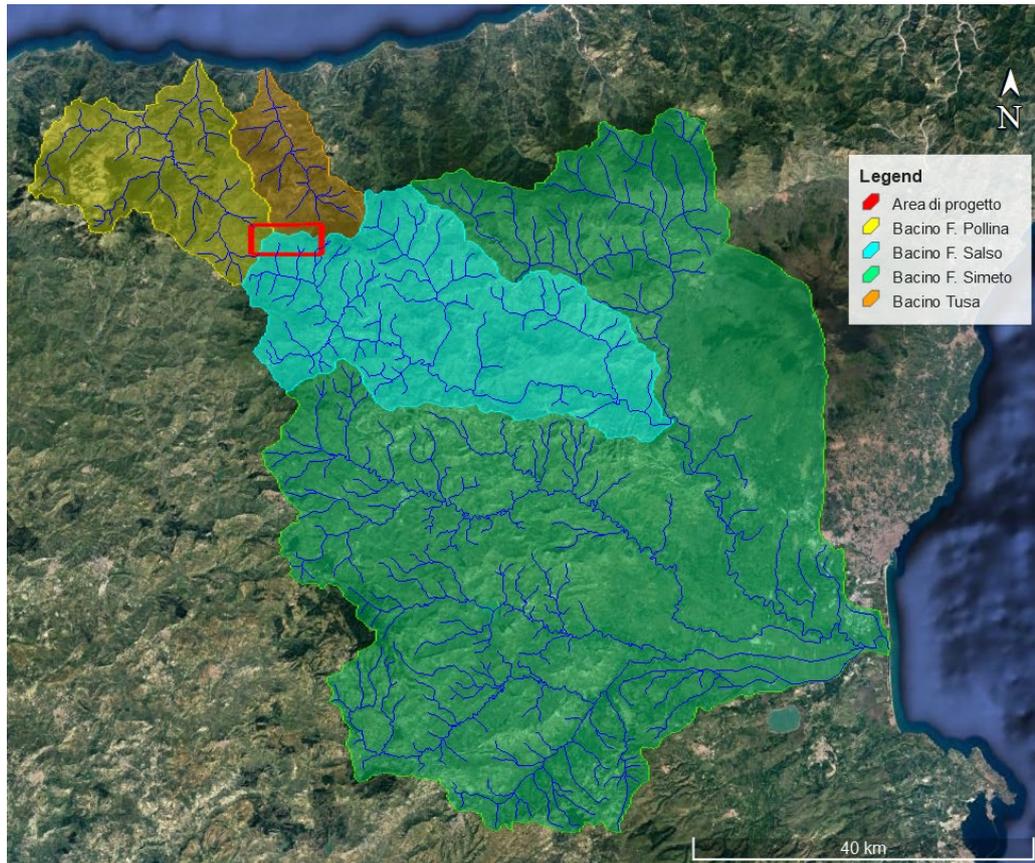


Figura 3-2. Bacini idrografici interessati dall'impianto eolico di Nicosia

Di seguito vengono presentate le caratteristiche principali dei bacini idrografici presentati.

3.1.1. BACINO DEL FIUME SIMETO

3.1.1.1. Inquadramento territoriale

Il bacino del Fiume Simeto ricade nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di più di 4.000 Km².

All'interno del bacino idrografico del fiume Simeto ricade l'88% del suolo comunale di Nicosia, ovvero 191km² rispetto ai 217 km² totali.

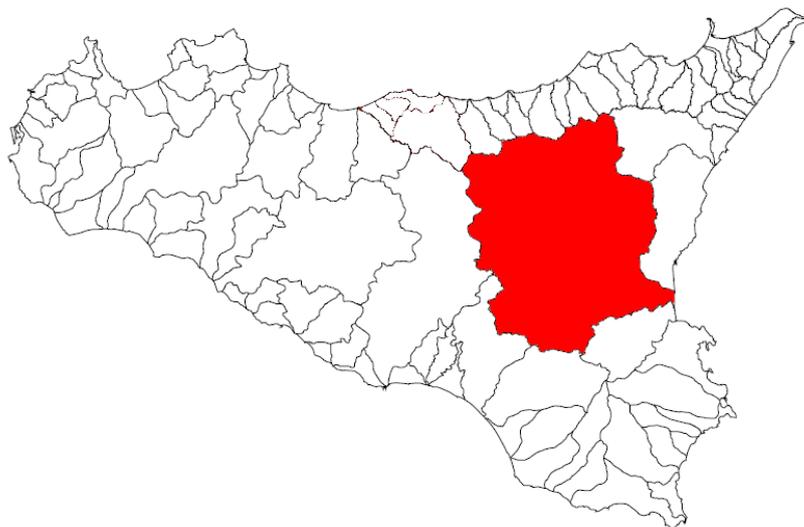


Figura 3-3. Inquadramento territoriale del bacino del Fiume Simeto

3.1.1.2. Morfologia

Il bacino del Fiume Simeto, data l'estensione, presenta settori a diversa configurazione morfologica.

Nel settore settentrionale, in cui ricade l'area di progetto, prevalgono le forme aspre ed accidentate, dovute alla presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici e quarzarenitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso dei Nebrodi.

Ad Ovest ed a Sud-Ovest sono presenti i Monti Erei, di natura arenacea e calcarenitico-sabbiosa, isolati e a morfologia collinare; qui l'erosione, controllata dall'assetto strutturale ha dato luogo a rilievi tabulari (mesas) o monoclinali (cuestas).

Nella porzione centro-meridionale dell'area in esame, invece, i terreni postorogeni plastici ed arenacei, facilmente erodibili, così come quelli della "Serie gessososolfifera", danno luogo ad un paesaggio collinare dalle forme molto addolcite, interrotto localmente da piccoli rilievi isolati, guglie e pinnacoli costituiti da litotipi più resistenti all'erosione.

L'altopiano solfifero, infatti, è dominato da forme ondulate, legate alla presenza di gessi e di calcari evaporitici e, in alcuni casi, anche da affioramenti di arenarie e conglomerati miocenici. I gessi rappresentano il litotipo più diffuso della Serie Evaporitica Messiniana e, a causa della loro elevata solubilità, sono interessati da fenomeni carsici.

Il settore orientale è interessato dalla presenza del rilievo vulcanico dell'Etna; la morfologia è caratterizzata da pendii non molto accentuati che, in presenza di colate recenti, assumono un aspetto più aspro.

Infine, il settore sud-orientale presenta una morfologia pianeggiante in corrispondenza della "Piana di Catania".

L'altitudine media del bacino del fiume Simeto è di 531 m.s.l.m. con un valore minimo di 0 m.s.l.m. e massimo di 3.274 m.s.l.m.

3.1.1.3. Idrografia

Il bacino imbrifero del Fiume Simeto si estende complessivamente su una superficie di circa 4030 Km².

Il Fiume Simeto, propriamente detto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace. I suddetti corsi d'acqua si originano dai rilievi dei Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del bacino.

Il limite del bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale ricadenti nelle province di Catania, Enna, Messina, Palermo e Siracusa.

In particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna; a nord la displuviale si localizza sui Monti Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che costituiscono il displuvio tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo.

Gli affluenti principali del Fiume Simeto sono il Torrente Cutò, il Torrente Martello, il Fiume Salso, il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino.

Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini secondari: Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto.

Di particolare interesse per l'area di progetto, il Bacino del Salso (808 Km²) comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi e presenta una rete idrografica molto ramificata a monte (T.te di Sperlinga, T.te di Cerami, T.te Mande), un tronco centrale (a valle del serbatoio Pozzillo) che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del F. di Sotto Troina, sbocca nel Simeto. L'asta principale del Salso si sviluppa complessivamente per circa 65 km.

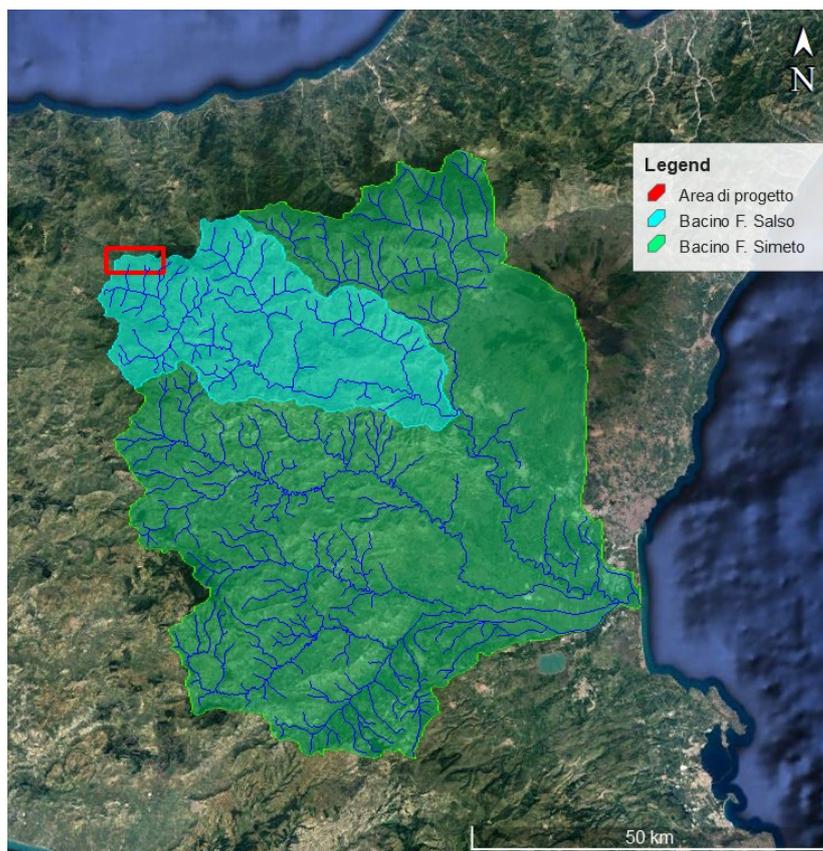


Figura 3-4. Bacino ed idrografia del Fiume Simeto e Salso

3.1.1.4. Pluviometria e climatologia

In quanto al regime termico dell'area in esame, l'assenza di stazioni di osservazione nelle zone montane comporta alcuni limiti nella validità dell'informazione fornita. In generale, per quanto concerne il bacino idrografico del Fiume Simeto, si può affermare che il mese più freddo è gennaio, con temperatura variabile fra 4 e 11° C, seguito da febbraio e dicembre; i mesi più caldi sono luglio e agosto, con temperature variabili fra i 23 e 27°C.

Per quanto riguarda le precipitazioni, i valori medi massimi si riscontrano in massima parte nel mese di dicembre ed in misura progressivamente minore nei mesi di gennaio, di novembre e di ottobre. I valori medi minimi si riscontrano, in tutte le stazioni, nel mese di luglio o nel mese di agosto.

In febbraio la distribuzione degli afflussi si mantiene pressoché costante, con una riduzione omogenea di qualche decina di mm rispetto a quelli riscontrati in gennaio. Nel mese di marzo non si registrano variazioni, se non nella zona centrale, caratterizzata da un leggero aumento dei valori di precipitazione.

La distribuzione ed il valore degli afflussi si discostano poco nei mesi di giugno ed agosto: si nota che solo la fascia settentrionale presenta valori superiori ai 20 mm di pioggia mentre nella restante parte del territorio essi rimangono compresi tra questo limite e circa 10 mm; solo nella zona costiera, alcuni valori superano i 10 mm.

Nel mese di luglio si registrano, omogeneamente distribuiti, valori di precipitazione inferiori a quelli dei mesi precedenti. In settembre si constata un aumento generale degli afflussi, più accentuato, come già detto, nei mesi di ottobre e novembre che interessa in particolare, il settore settentrionale e nord-orientale del territorio.

L'andamento annuo delle precipitazioni medie è tipico del clima mediterraneo con una percentuale delle piogge variabile tra il 64 e il 78%, concentrata nel semestre autunno-inverno.

Di seguito è riportato l'andamento delle piogge medie mensili ricavato nel periodo di osservazione 1965-1994 per la stazione pluviometrica sita a Nicosia, circa a 12km dall'area di progetto.

Tabella 3-1. Piovosità media mensile ed annuale in mm

Mese	Piovosità media [mm]
G	100,8
F	82,7
M	67,7
A	50,7
M	35,9
G	14,5
L	11,1
A	17,9
S	42,4
O	84,9
N	82,4
D	105,9
Anno	768,0

3.1.2. BACINO DEL FIUME POLLINA

3.1.2.1. Inquadramento territoriale

Il bacino idrografico del Fiume Pollina ricade nel versante settentrionale della Sicilia; esso si estende per circa 390 Km² e ricade interamente nel territorio provinciale di Palermo, in corrispondenza del suo limite orientale.

Il bacino confina a nord-est con l'ara territoriale compresa tra il Torrente Tusa e il Fiume Pollina, a est con il bacino del Torrente Tusa, a sud-est con il bacino del Fiume Simeto, a sud con il bacino del Fiume Imera Meridionale, a sud-ovest con il bacino del Fiume Imera Settentrionale, a ovest con i bacini dei torrenti Piletto e Roccella e a nord con l'area territoriale compresa tra il bacino del Fiume Pollina e il bacino del torrente Piletto.

La linea spartiacque che a nord perimetra il bacino in esame e interessa inizialmente il progetto eolico di Nicosia, intercetta Cozzo Quattro Finaite, Cozzo Monteferro, Pizzo Casalo, prosegue verso il perimetro meridionale dell'abitato di Pollina e dopo avere attraversato Cozzo Spira, incontra la foce.

Da notare che all'interno del bacino idrografico del Fiume Pollina è presente l'estesa area protetta delle Madonie.

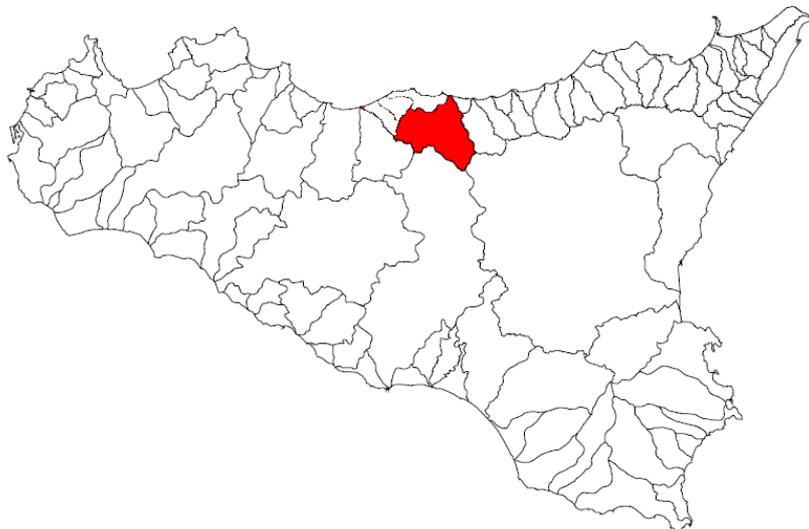


Figura 3-5. Inquadramento territoriale del bacino del Fiume Pollina

3.1.2.2. Morfologia

La morfologia variamente accidentata dell'area in esame, caratterizzata da repentine variazioni di quota, si manifesta con il contrapporsi di aree collinari, dai pendii dolci e poco acclivi, a rilievi lapidei dai pendii acclivi e scoscesi.

Nelle aree collinari e pedemontane, dove affiorano prevalentemente i litotipi plastici, i versanti sono poco acclivi e caratterizzati dalla presenza di morfosculture derivanti principalmente da processi franosi e di erosione accelerata, ovvero da processi morfodinamici, determinati dallo scorrimento delle acque, dall'erosione e dal trasporto solido delle acque incanalate.

Il bacino del Fiume Pollina è caratterizzato da un reticolato idrografico di tipo sub-dendritico abbastanza regolare; tale tipologia è prevalentemente riscontrabile nelle aree di monte, in corrispondenza dei tratti iniziali dei corsi d'acqua, anche a causa dell'elevato gradiente di pendio che li caratterizza.

Invece gli impluvi di ordine maggiore ubicati più a valle, in corrispondenza della porzione centro-settentrionale del bacino, hanno percorsi molto sinuosi che spesso sfociano in una morfologia meandriforme, specie laddove il gradiente di pendio diventa più basso.

Nel bacino i terreni mostrano mediamente discrete pendenze: più del 50% dei terreni ricadenti nell'area presenta, infatti, pendenze che non superano il 40% mentre la percentuale dei terreni con pendenze minime (< 5%) e massime (> 70%) è pari all'incirca al 30%.

3.1.2.3. Idrografia

Il fiume Pollina è caratterizzato da un andamento planimetrico dell'alveo lungo circa 40 km che in corrispondenza della zona centro-settentrionale del bacino assume una configurazione di tridente per la presenza di due suoi affluenti principali (Torrente Castelbuono e Vallone dei Molini).

Il corso d'acqua prende origine nel territorio comunale di Geraci Siculo, a nord-ovest di Monte Ferrante e dell'impianto in oggetto dove assume il nome di Torrente Calabrò. Successivamente il torrente Calabrò, unitosi al Torrente Raino, attraversa la frazione abitata di Botindari, marcando per un tratto consistente il confine comunale tra i territori di Geraci Siculo e San Mauro di Castelverde. In coincidenza di Cozzo Bruni, il torrente Calabrò riceve in sinistra idraulica le acque del Torrente Cappita ed acquisisce definitivamente il nome di fiume Pollina.

Da questo punto il fiume Pollina, incontrando una serie di affluenti, proseguirà in direzione nord fino alla foce.

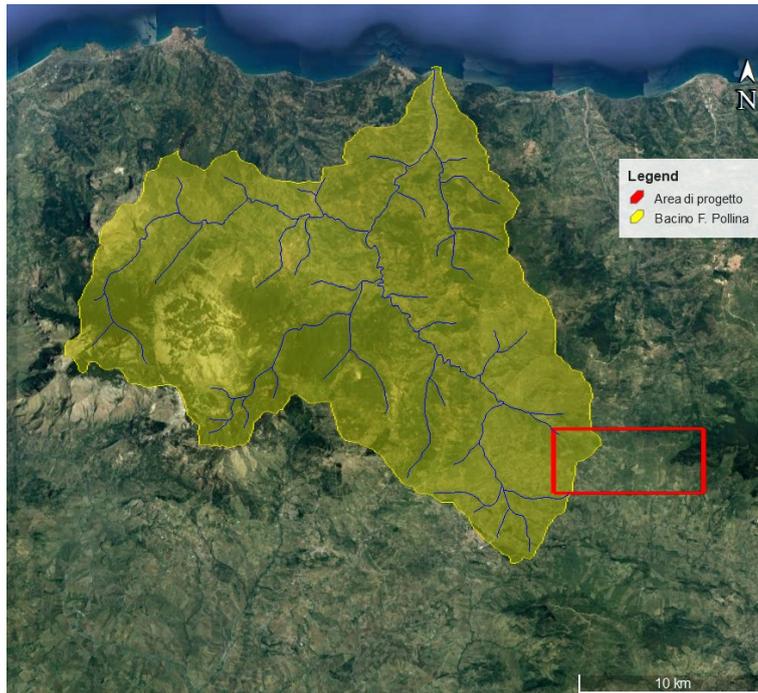


Figura 3-6. Bacino ed idrografia del Fiume Pollina

3.1.2.4. *Pluviometria e climatologia*

Dai dati disponibili in sede di Piano per l'Assetto Idrogeologico emerge che nei mesi più caldi (luglio e agosto) si raggiungono temperature medie massime di poco inferiori a 30°C; invece, nei mesi più freddi (gennaio e febbraio) la temperatura media minima raggiunta è di poco superiore a 7°C.

Le temperature medie mensili assumono valori minimi nel mese di gennaio (circa 9°C) mentre i valori massimi si hanno in agosto (circa 24°C).

La temperatura media annua dell'intero territorio in esame è pari a circa 16°C.

Per quanto riguarda il regime pluviometrico, nell'arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno, nell'intervallo temporale ottobre-febbraio mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra maggio e settembre.

Nel dettaglio, la maggiore piovosità (superiore a 100 mm.) è attribuibile ai mesi di dicembre e gennaio mentre la minore piovosità si verifica nel periodo giugno-agosto, con un picco minimo a luglio (circa 8 mm.).

La piovosità media annua dell'intera area in esame è pari a circa 715 mm.

3.1.3. **BACINO DEL TORRENTE TUSA**

3.1.3.1. *Inquadramento territoriale*

Il bacino idrografico del Torrente Tusa, classificato tra i 'bacini idrografici non significativi' in sede di PTA, ricade nel versante settentrionale della Sicilia, si estende per circa 162 Km² e ricade per la maggior parte nel territorio provinciale di Messina (circa 86%) ed in minima parte in quello di Enna e Palermo (il 4 e 10 % circa, rispettivamente).

La linea spartiacque d'interesse per l'impianto in oggetto comprende la porzione sud sud-ovest del bacino e corre attraverso le vette di Monte Sambughetti, Monte Trippattura, Portella Pantano, Monte Saraceno, Monte Quattro Finaite e Passo Malopasseto.



Figura 3-7. Inquadramento territoriale del bacino del Torrente Tusa

3.1.3.2. Morfologia

La natura accidentata del territorio, con frequenti e rapide variazioni di quota, è principalmente imputabile al contrapporsi di colline argillose dai pendii dolci e poco acclivi e di rilievi lapidei arenacei con pendii acclivi e scoscesi.

Il territorio del bacino idrografico del Torrente Tusa è quasi privo di zone pianeggianti, fatta eccezione per alcuni "pianori" localizzati in piccole porzioni del territorio; viceversa, numerosi sono i rilievi che raggiungono buone altitudini, tra cui Monte Saraceno (m. 1168) posto ad Est degli aerogeneratori dell'impianto di Nicosia.

3.1.3.3. Idrografia.

Il torrente Tusa nasce in corrispondenza delle pendici settentrionali di Monte Sambuchetti, nel territorio comunale di Nicosia; nel tratto iniziale dell'asta, fino alla zona localizzata a est dell'abitato di Castel di Lucio, il torrente, che non ha un nome specifico, dà luogo a una configurazione del bacino sicuramente di tipo dendritico, ricevendo sia in sinistra che in destra idraulica diversi corsi d'acqua effimeri a carattere torrentizio.

A est dell'abitato di Castel di Lucio, in corrispondenza delle pendici settentrionali di Punta Carbonara, il corso d'acqua riceve in sinistra idraulica le acque provenienti dal Vallone Burgisato; in corrispondenza di questo punto l'asta principale prende il nome di Vallone Ponte Piscasso.

Da questo punto l'asta principale procede con andamento mediamente sinuoso e con direzione SSE-NNO per poi intercettare in sinistra idraulica, nei pressi di c/da Ogliastro, nel territorio comunale di Pettineo, il Vallone Botticeddo, acquisendo definitivamente la denominazione di "Torrente di Tusa".

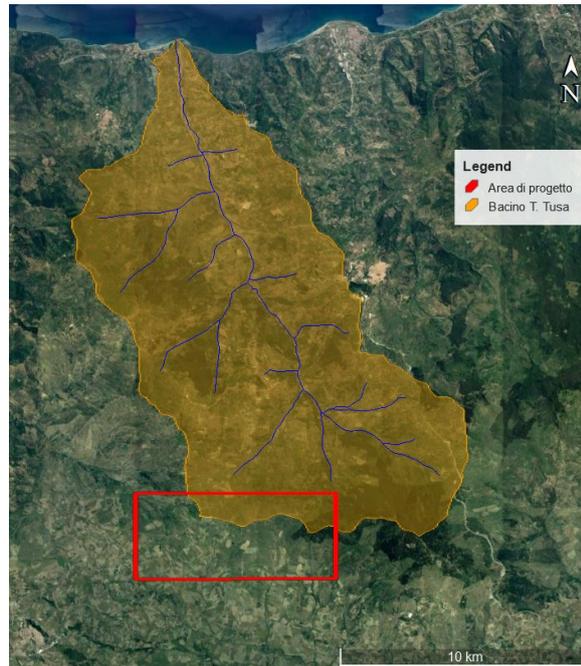


Figura 3-8. Bacino ed idrografia del Torrente Tusa

3.1.3.4. *Pluviometria e climatologia*

Le temperature medie mensili assumono valori minimi nel mese di gennaio (5,6 – 12,9°C) mentre i valori massimi si hanno in agosto (22,9 – 26,2 °C). Per quanto riguarda il regime pluviometrico, nell’arco di ogni singolo anno i giorni più piovosi ricadono nel semestre autunno-inverno e, in particolare, nell’intervallo temporale ottobre-marzo mentre le precipitazioni diventano decisamente di scarsa entità nel periodo compreso tra giugno e settembre.

4. **INQUADRAMENTO CORPI IDRICI SOTTERRANEI**

Col termine “corpo idrico sotterraneo” si intende una struttura idrogeologica, costituita da uno o più acquiferi, talora con comportamento autonomo, o in comunicazione idraulica con altre idrostrutture contigue, con cui possono realizzare scambi idrici.

Nei corpi idrici presenti nella catena siciliana svolgono un ruolo precipuo, sia le superfici di sovrascorrimento, sia i sistemi di faglie ad alto angolo, dirette e/o trascorrenti, che condizionano spesso il flusso idrico sotterraneo.

La scelta dei corpi idrici significativi è stata effettuata sia in base alle considerazioni sopra descritte, sia valutando i volumi d’acqua ricavati dal corpo idrico per scopo idropotabile e/o irriguo e tenendo anche in debito conto anche la qualità del corpo idrico.

In ultima analisi, per corpo idrico significativo si intende un’idrostruttura che permette l’accumulo di quantità relativamente cospicue di risorsa idrica di buona qualità¹.

Si riporta sotto l’inquadramento del layout di progetto sulla carta dei bacini idrogeologici e dei corpi idrici significativi sotterranei,

¹ [Piano di Tutela delle Acque - 2008 | Regione Siciliana](#)



Green Power

Engineering & Construction

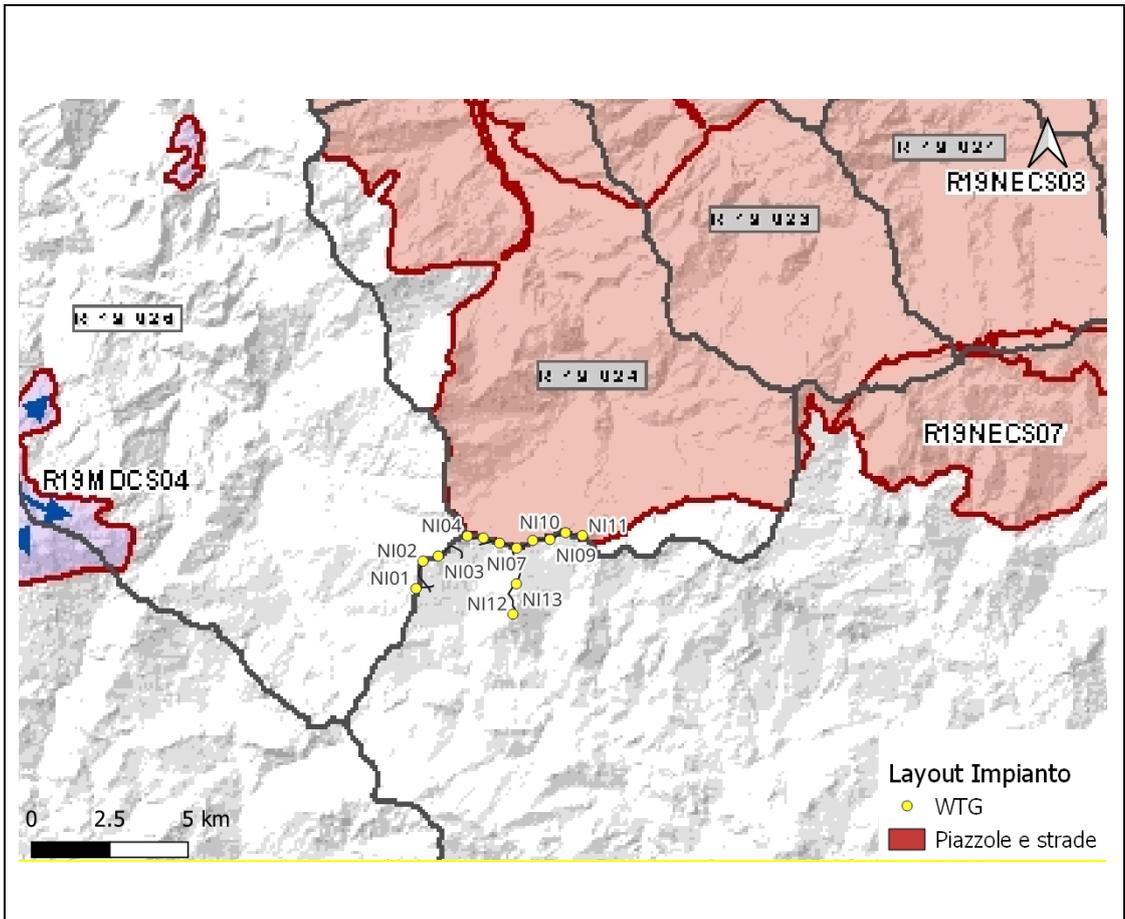


GRE CODE

GRE.EEC.R.73.IT.W.12420.12.004.00

PAGINA

15 di/of 21



Legenda

Bacini Idrogeologici *

-  Etna
-  Monti Iblei
-  Monti Madonie
-  Monti Nebrodi
-  Monti Peloritani
-  Monti Sicani
-  Monti di Palermo
-  Monti di Trabia-Termini Imerese
-  Monti di Trapani
-  Piana di Castelvetrano-Campobello di Mazara
-  Piana di Catania
-  Piana di Marsala-Mazara del Vallo
-  Piazza Armerina
-  Rocabusambra

Deflusso idrico sotterraneo



Bacini Idrografici

-  R19.... significativi
-  R19.... non significativi

* Dati forniti dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, sezione di Palermo

Figura 4-1 Inquadramento Layout di progetto sulla Carta dei bacini idrogeologici e dei corpi idrici sotterranei

Come si può osservare nella Figura 4-1 il layout di progetto confina con il bacino idrogeologico dei Monti Nebrodi, costituito dai vari corpi idrici sotterranei, come indicato in Tabella 4-1, in particolare con il corpo idrico sotterraneo denominato R19NECS03 - Pizzo Michele - Monte Castelli.

Tuttavia, il layout risulta al confine del bacino significativo, per cui non si evidenziano criticità in questo senso.

Tabella 4-1 Bacino Idrogeologico dei Monti Nebrodi con indicazione dei corpi idrici sotterranei

Denominazione del bacino idrogeologico	Codice del bacino idrogeologico	Denominazione del corpo idrico sotterraneo	Codice del corpo idrico sotterraneo	Significativo
Monti Nebrodi	R19NE	Tusa	R19NECS01	Si
		Reitano-Monte Castellaci	R19NECS02	Si
		Pizzo Michele-Monte Castelli	R19NECS03	Si
		Santo Stefano	R19NECS04	Si
		Monte Soro	R19NECS05	Si
		Caronia	R19NECS06	Si
		Capizzi-P.Ila Cerasa	R19NECS07	Si

5. STIMA DELLE CURVE DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA

Il presente capitolo ha l'obiettivo di definire la curva di probabilità pluviometrica necessaria alla successiva progettazione delle opere idrauliche per la raccolta e l'allontanamento delle acque meteoriche.

La procedura di definizione è stata derivata dal progetto VA.PI. sulla Valutazione delle Piene in Italia sviluppato dalla Linea 1 del Gruppo Nazionale per la Difesa delle Catastrofi Idrogeologiche del Consiglio nazionale delle Ricerche. Esso ha l'obiettivo di regionalizzare le piogge intense su tutto il territorio nazionale secondo criteri omogenei. Nel caso in esame si è fatto riferimento allo studio condotto nella Regione Sicilia: Cannarozzo M., D'Asaro F., Ferro V. "Valutazione delle piene in Sicilia" CNR-GNDCI, Palermo 1993.

5.1. MODELLO TCEV

L'osservazione empirica dei campioni dei massimi annuali delle portate al colmo e delle piogge di assegnata durata ha portato a riconoscere l'esistenza di alcuni valori estremamente più elevati degli altri.

Per tradurre in termini statistici la differente provenienza degli estremi idrologici, il modello VAPI si fonda sulla legge di distribuzione di probabilità denominata TCEV - Two Component Extreme Value. Tale distribuzione ipotizza che i massimi annuali provengano da una miscela di due popolazioni di eventi: una "ordinaria" e l'altra "straordinaria", rappresentata dai valori campionari più elevati.

Essendo i parametri della distribuzione TCEV pari a 4, risulta elevata l'incertezza della stima ottenuta con le serie storiche in genere disponibili la cui dimensione è spesso limitata. Per ridurre questa incertezza si utilizzano procedure di analisi regionale che permettono di stimare alcuni dei parametri sulla base delle serie storiche di aree indicate come zone e sottozone omogenee.

La procedura VA.PI. considera tre diversi livelli di regionalizzazione in zone e sottozone omogenee.

Nel primo livello di regionalizzazione è stato verificato che la Sicilia è un'unica zona pluviometrica e idrometrica omogenea, di conseguenza i parametri regionali della distribuzione assumono un valore unico per l'intero territorio siciliano.

Nel secondo livello di regionalizzazione sono state individuate tre sottozone omogenee, che sono risultate coincidenti per l'analisi delle piogge e delle piene.

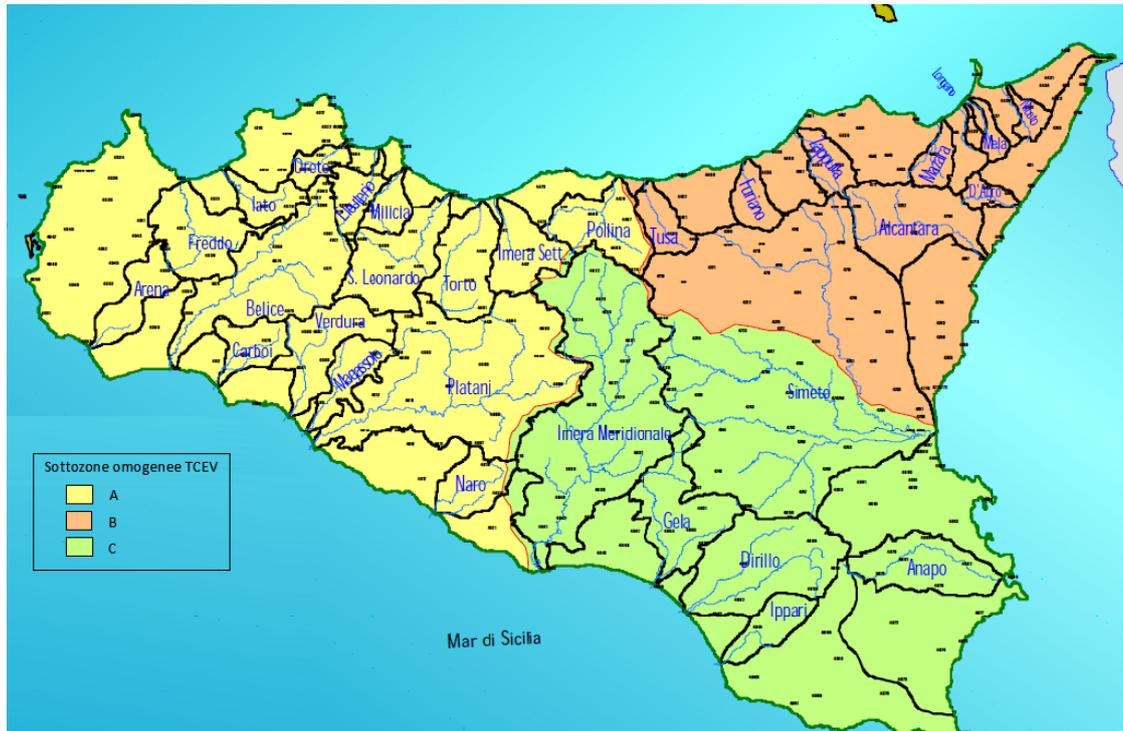


Figura 5-1. Sottozone omogenee

Per ciascuna sottozona e per ciascun tempo di ritorno $T \geq 10$ anni sono state dedotte le seguenti espressioni esplicite approssimate:

- Sottozona A

$$h'_{t,T} = 0,5391 - 0,001635t + (0,0002212t^2 + 0,00117t + 0,9966) \log T$$

- Sottozona B

$$h'_{t,T} = 0,5135 - 0,002264t + (0,0001980t^2 + 0,00329t + 1,0508) \log T$$

- Sottozona C

$$h'_{t,T} = 0,5015 - 0,003516t + (0,0003720t^2 + 0,00102t + 1,0101) \log T$$

In cui $h'_{t,T}$ è il valore dell'altezza di pioggia di fissata durata t e tempo di ritorno T rapportata alla media μ della TCEV.

L'espressione della curva di probabilità pluviometrica si ottiene, infine, moltiplicando ciascuna delle precedenti equazioni per la legge di variazione della media μ del modello TCEV con la durata t , ovvero:

$$h_{t,T} = h'_{t,T} \cdot \mu(t)$$

Per quanto concerne la Sicilia, si è notato che la media teorica μ e quella campionaria m_c possono essere considerate coincidenti, pertanto, il terzo livello di regionalizzazione esprime la media campionaria dipendente dalla durata t secondo la seguente relazione monomia:

$$m_c(t) = a \cdot t^n$$

I parametri della suddetta relazione, a ed n , sono stati stimati per il territorio siciliano sulla base delle osservazioni delle 172 stazioni pluviografiche presenti sul territorio con almeno 10 anni di dati registrati.

5.2. RISULTATI

L'applicazione del modello VA.PI. nel caso in esame ha permesso di stimare i parametri delle curve di possibilità pluviometrica per tempi di ritorno di 10, 20, 50, 100 e 200 anni. Nella procedura di calcolo si è applicato la formula inerente alla seconda regionalizzazione propria della sottozona B in cui ricade l'impianto. Per quanto concerne invece i parametri propri del terzo livello di regionalizzazione, si è fatto riferimento alle tavole allegate al modello VA.PI. riportanti le curve *iso-a* e *iso-n* per il territorio siciliano, di seguito riportate con indicazione dell'area d'indagine in rosso.

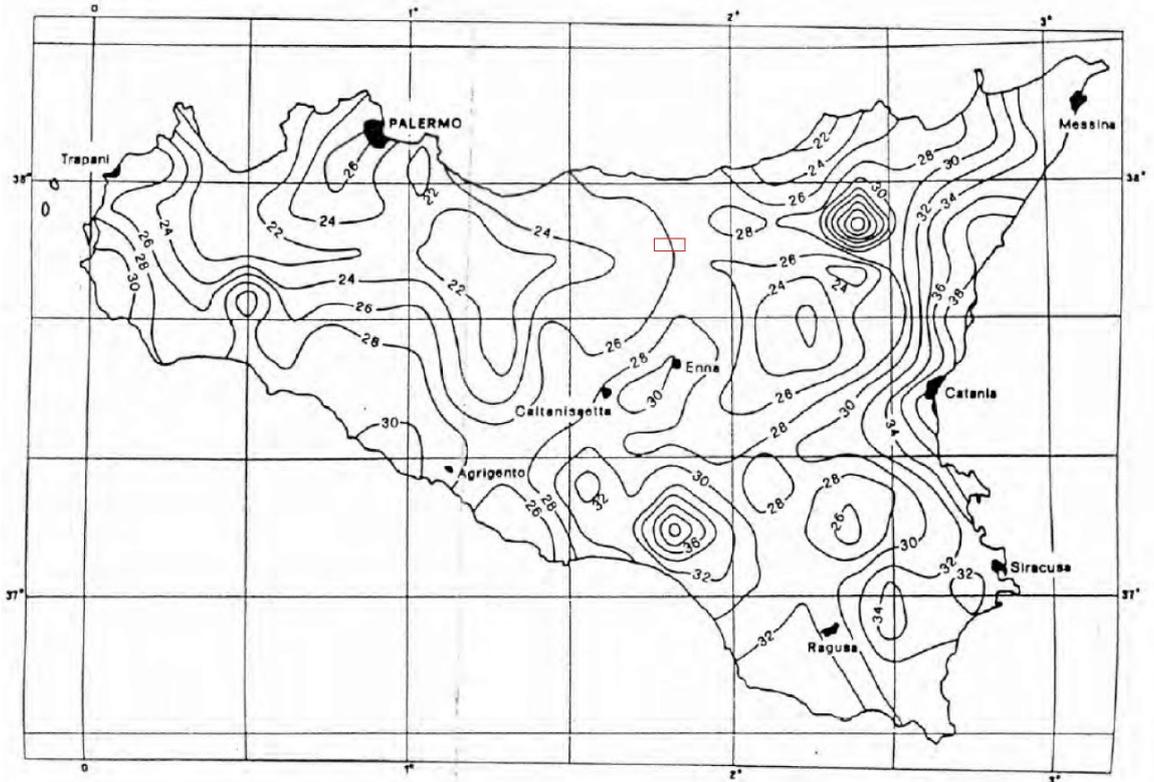


Figura 5-2. Carta delle iso-a

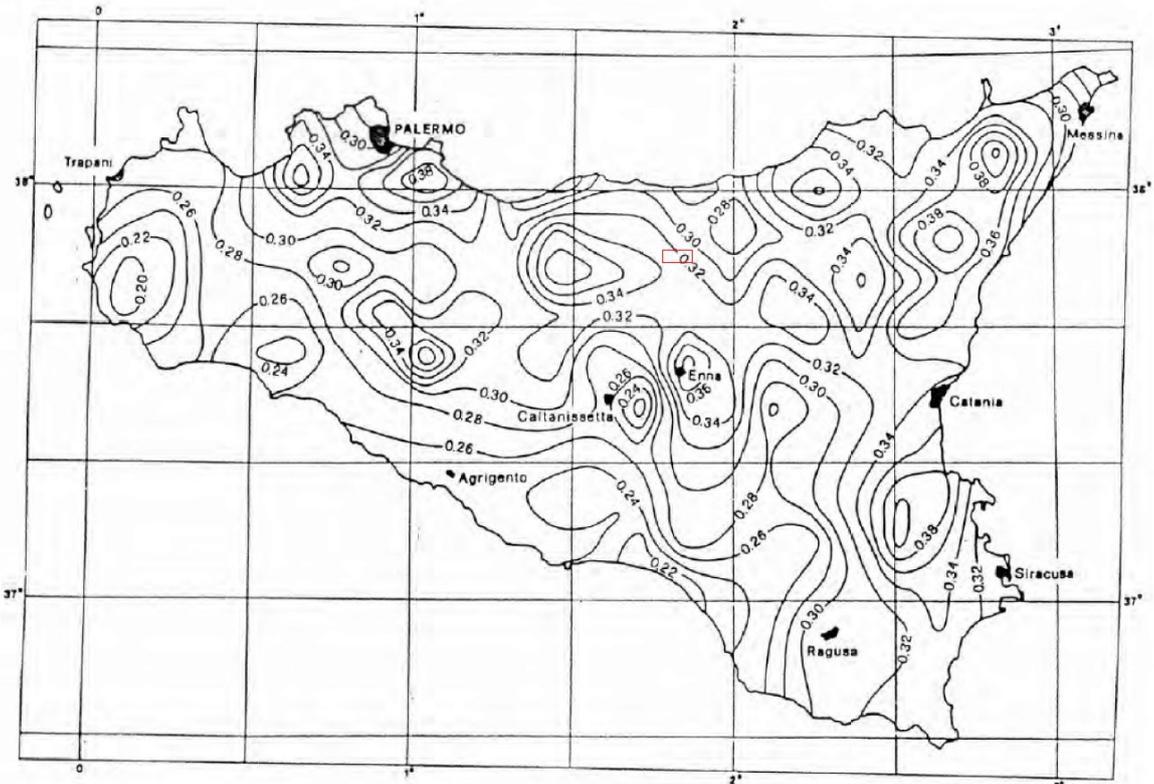


Figura 5-3. Carta delle iso-n

Ne risulta che i parametri caratteristici dell'area in esame sono:

$$a = 26 \quad n = 0.32$$

Di seguito si riporta le curve di possibilità pluviometrica per eventi con tempi di ritorno pari a 10, 20, 50, 100 e 200 anni.

Impianto Eolico di Nicosia

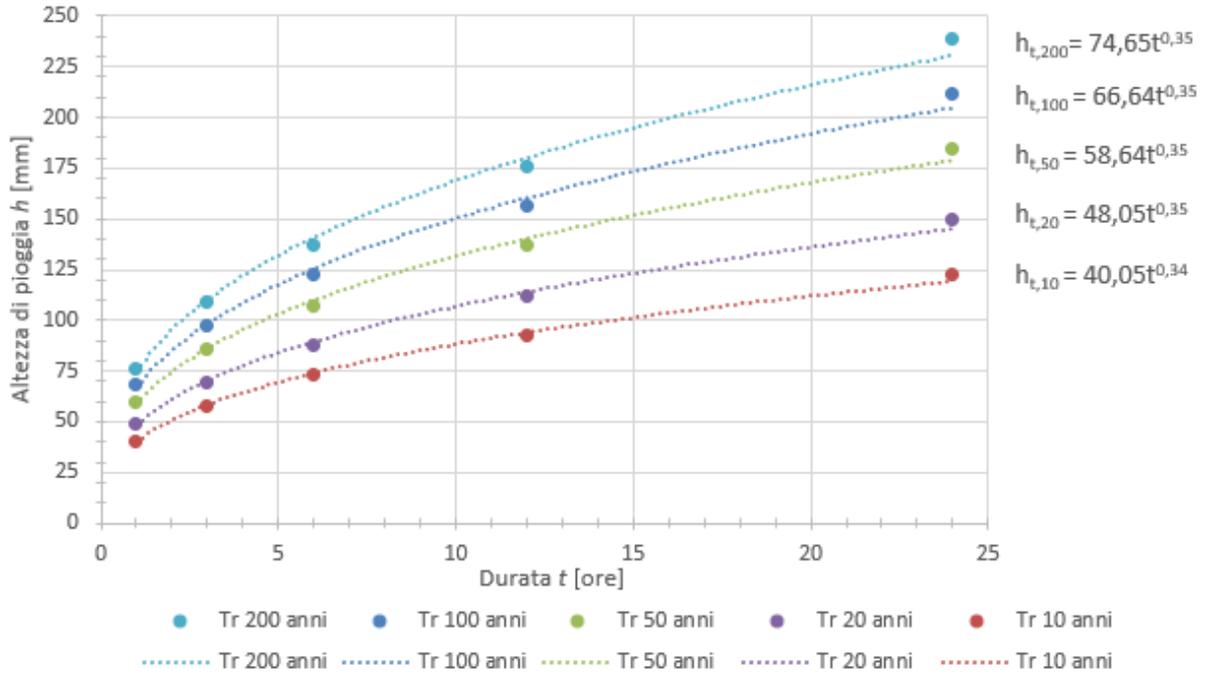


Figura 5-4: Curve di possibilità pluviometrica

6. OPERE IN PROGETTO E RETICOLO IDROGRAFICO

Il presente impianto di Nicosia, oggetto di ripotenziamento, ed il suo futuro esercizio (così come l'esercizio dell'impianto esistente) non interferiscono con le caratteristiche né dei corpi idrici superficiali né di quelli sotterranei. A tal proposito, è importante notare che tutti gli aerogeneratori in progetto sono posizionati in corrispondenza delle linee di displuvio che delimitano i bacini idrografici individuati nella zona, pertanto non si rilevano interferenze significative con le reti idrografiche dell'area in oggetto.

In sede di realizzazione del nuovo impianto, saranno da realizzare opere idrauliche per la viabilità di nuova realizzazione che, comunque, avrà sviluppo limitato rispetto a quella esistente da adeguare. Sarà quindi posta particolare attenzione alla realizzazione delle opere di scarico delle acque intercettate dalla viabilità, prediligendo la realizzazione di punti di scarico compatibili con il regime idrico superficiale esistente.

6.1. VIABILITÀ E BACINI SCOLANTI

Le porzioni dei sopraccitati bacini intercettate dalla viabilità proposta dell'impianto eolico di Nicosia vengono definiti bacini scolanti e la relativa portata in deflusso sarà gestita dalla rete di drenaggio dell'impianto. La viabilità esistente, infatti, sarà opportunamente adeguata in funzione della costruzione e dell'esercizio del nuovo impianto e sarà dotata di opere di intercettazione e allontanamento delle acque meteoriche in favore dei più vicini impluvi esistenti.

Come detto nei precedenti paragrafi, l'impianto si sviluppa lungo la dorsale spartiacque dei bacini dei fiumi Simeto, Pollina e Tusa. Tale configurazione implica che i bacini scolanti intercettati dalla viabilità risultano di estensione contenuta, con percorsi di corrivazione governati dall'andamento dei fossi di guardia. Ad ogni modo, le acque di deflusso da tali bacini scolanti saranno gestite ed allontanate dalle opere idrauliche in progetto.