



REGIONE SICILIANA
Libero Consorzio Comunale di Trapani
Comune di Santa Ninfa



**IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA
 DA FONTE FOTOVOLTAICA DA 150 MW "POZZILLO"
 ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DELLA RTN**

PIANO TECNICO DELLE OPERE

Sezione 1	RELAZIONE GEOLOGICA	N. Tavola 01.01.03	
PARTE GENERALE		Formato	Scala
		A4	--

REVISIONI					
REV.	DATA	MODIFICA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Maggio 2019	Prima stesura	Ing. Francesco Chiri	Ing. Francesco Chiri	Ing. Francesco Chiri
01					
02					
03					
04					
05					

PROFESSIONISTA INCARICATO: Ing. Francesco Chiri	COMMITTENTE: ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L. ENERGIA VERDE TRAPANI S.R.L. VIA XX Settembre, 99 - 00187 Roma (RM) P.IVA 06734140822 P.IVA 06734140822
	GESTORE RETE: 

INDICE

1.	PREMESSA	pag. 1
2.	DECRIZIONI DEI LUOGHI E DELLE OPERE IN PROGETTO	pag. 1
2.1	IMPIANTO FV PECORELLA	pag. 3
2.2	IMPIANTO FV <i>AQUILOTTO</i>	pag. 5
2.3	IMPIANTO FV <i>LIPPONE 1</i>	pag. 7
2.4	IMPIANTO FV <i>LIPPONE 2</i>	pag. 8
2.5	IMPIANTO FV MADONNA BUONA	pag. 10
2.6	IMPIANTO FV ROCCOLINO SOTTANO	pag. 12
2.7	IMPIANTO FV GALASI	pag. 14
2.8	IMPIANTO FV SPATOLIDDA	pag. 16
3.	SVILUPPO DELLE INDAGINI	pag. 18
4.	GEOLOGIA	pag. 19
4.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE	pag. 19
4.2	GEOLOGIA DEL SITO DI INTERVENTO	pag. 20
5.	GEOMORFOLOGIA	pag. 25
5.1	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV PECORELLA	pag. 25
5.2	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV AQUILOTTO	pag. 27
5.3	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV <i>LIPPONE 1</i>	pag. 29
5.4	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV <i>LIPPONE 2</i>	pag. 31
5.5	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV MADONNA BUONA	pag. 33
5.6	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV ROCCOLINO SOTTANO	pag. 35
5.7	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV GALASI	pag. 37
5.8	GEOMORFOLOGIA IMPIANTO FV SPATOLIDDA	pag. 39
6.	IDROGEOLOGIA	pag. 42
7.	CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI	pag. 44
8.	ZONAZIONE SISMOGENETICA E PERICOLOSITÀ SISMICA	pag. 45
9.	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	pag. 47

1. **PREMESSA**

Su incarico conferito dalla Ditta ENERGIA VERDE TRAPANI SRL (VIA XX SETTEMBRE N.69 – PALERMO (PA), P.IVA 06734140822), lo scrivente Dott. Geol. Marcello Militello, ha eseguito uno studio geologico preliminare di supporto alla "PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO DELLA POTENZA DI 150 MW IN A.C. E DI 191,10 MW IN D.C. E DI TUTTE LE OPERE CONNESSE ED INFRASTRUTTURE".

Lo studio è stato condotto al fine di determinare le caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dei terreni su cui insiste l'area in oggetto, attenzionando, in particolare, la presenza di eventuali pericolosità geomorfologiche e la compatibilità tra l'assetto geologico l.s. del sottosuolo e le opere da realizzare. A tal fine è stata eseguita una ricognizione di superficie per verificare lo stato di fatto, le condizioni delle strutture limitrofe e una ricerca bibliografica su dati di letteratura riguardanti l'area in progetto.

Al rilievo sono stati integrati dati stratigrafici e sedimentologici, acquisiti attraverso studi precedenti eseguite dallo scrivente.

Nel seguito della relazione, dopo una breve descrizione dei luoghi e delle opere in progetto, si espongono i risultati dello studio geologico comprensivo di analisi di carattere geologico e litologico dei terreni presenti, studio geomorfologico, studio idrogeologico e caratterizzazione tecnica e sismica dei terreni di fondazione. I dati acquisiti sono stati opportunamente elaborati e al fine di una loro esauriente ed immediata comprensione, sono stati sintetizzati in alcune tavole grafiche.

2. **DESCRIZIONE DEI LUOGHI E DELLE OPERE IN PROGETTO**

Il progetto di tale parco fotovoltaico, come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato, "prevede la realizzazione di otto impianti, della potenza in immissione in rete rispettivamente di:

- 1) **FV-Pecorella** (EM01): 16,43 MW in corrente alternata e una potenza di 21,07 MW in corrente continua, da installarsi in Contrada Montagna e Besi, nel comune di Castelvetrano (TP), foglio 1 p.lle 11, 29, 64, 28, 30 e foglio 2 p.lle 54, 68, 90, 103, 106, 9, 59, 70, 105, 108, 11, 67, 69, 94, 104, 107, 7 N.C.T.
- 2) **FV-Aquilotto** (EN235a, EN235b, EN235c, EN235d, EN238, EN32, EN316, EN647): 21,87 MW in corrente alternata e una potenza di 27,36 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Pozzillo, nel comune di Salemi (TP), foglio 166 p.lle 7, 59, 35, 60, 6, 3, 92, 105, 107, 33, 71, 1, 4, 62, 91, 72, 34, foglio 162 p.lle 19, 20, 41, 85, 31, foglio 167 p.lle 156, 157, 308, 309, 94, 78, 79, 269 N.C.T.
- 3) **FV-Lippone 1** (EN166, EN190a, EN348, EN681, EN682): 29,99 MW in corrente alternata e una potenza di 38,36 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Aquila, censiti al N.C.T. di Salemi, foglio 168 p.lle 50, 48, 49, 20, 236, 237, 148, 42, 43, 141, 142, 53, 184, 185, 57.
- 4) **FV-Lippone 2** (EN231a, EN231b, EN231c, EN231d, EN231e, EN642): 22,81 MW in corrente alternata e una potenza di 29,03 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Lippone, censiti al N.C.T. di Mazara del Vallo foglio 53 p.lle 243, 10, 228, 230, 251, 9, 252, 238, 239, 241, 253, 194, 219, 11, 16, 20, 22, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 133, 137, 53, 52, 108, 103.

- 5) **FV-Madonna Buona** (EN236): 9,37 MW in corrente alternata e una potenza di 12,02 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Madonna Buona, nel comune di Mazara del Vallo (TP), foglio 70 p.lle 16, 18, 30, 33, 28 N.C.T.
- 6) **FV-Roccolino Sottano** (EN48a): 13,12 MW in corrente alternata e una potenza di 16,78 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Roccolino Sottano, nel comune di Mazara del Vallo (TP), foglio 109 p.lle 1, 2, 3, 4, 9, 15, 58, 191 N.C.T.
- 7) **FV-Galasi** (EN279, EN576, EN583, EN612): 30,30 MW in corrente alternata e una potenza di 38,98 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Galasi, nel comune di Castelvetro (TP), foglio 15 p.lle 29, 159, 161, 163, 168, 169, 162, 48, 49, 50, 47, 46, 149, 170, 52, 148, 171, 7 N.C.T.
- 8) **FV-Spatolidda** (EN404, EN76b): 6,07 MW in corrente alternata e una potenza di 7,52 MW in corrente continua da installarsi in Contrada Spatolidda, nel comune di Mazara del Vallo (TP), foglio 88 p.lle 201, 202, 203, 204, 205, 206, 54, 137, 143, 53, 135, 139 N.C.T.

Il parco fotovoltaico, composto dai suddetti impianti, di potenza complessiva di 150,00 MW in A.C e di 191,10 MW in D.C., avrà come punto di connessione la stazione di nuova costruzione denominata SE Partanna 3, di coordinate geografiche latitudine 37°44'31.49"N e longitudine 12°46'51.40"E.

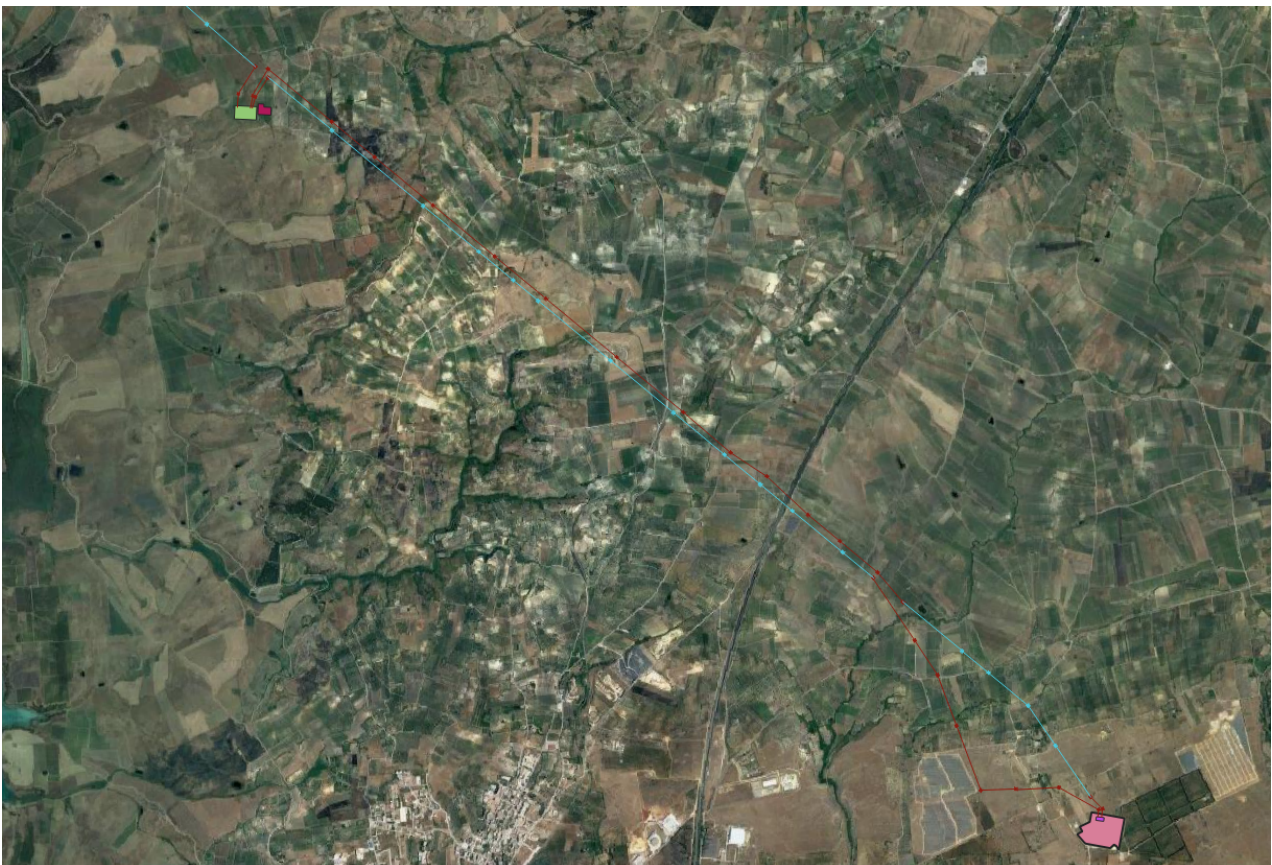


Fig. 2.1: localizzazione p.to di connessione SE PAR 3 e nuovo elettrodotto

Si sintetizzano di seguito le caratteristiche specifiche di ogni singolo impianto

2.1 Impianto FV-Pecorella

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Castelvetrano (Tp) in contrada Montagna e Besi, ricade nelle sezioni 618060 e marginalmente nella sezione 617040 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.1.1).

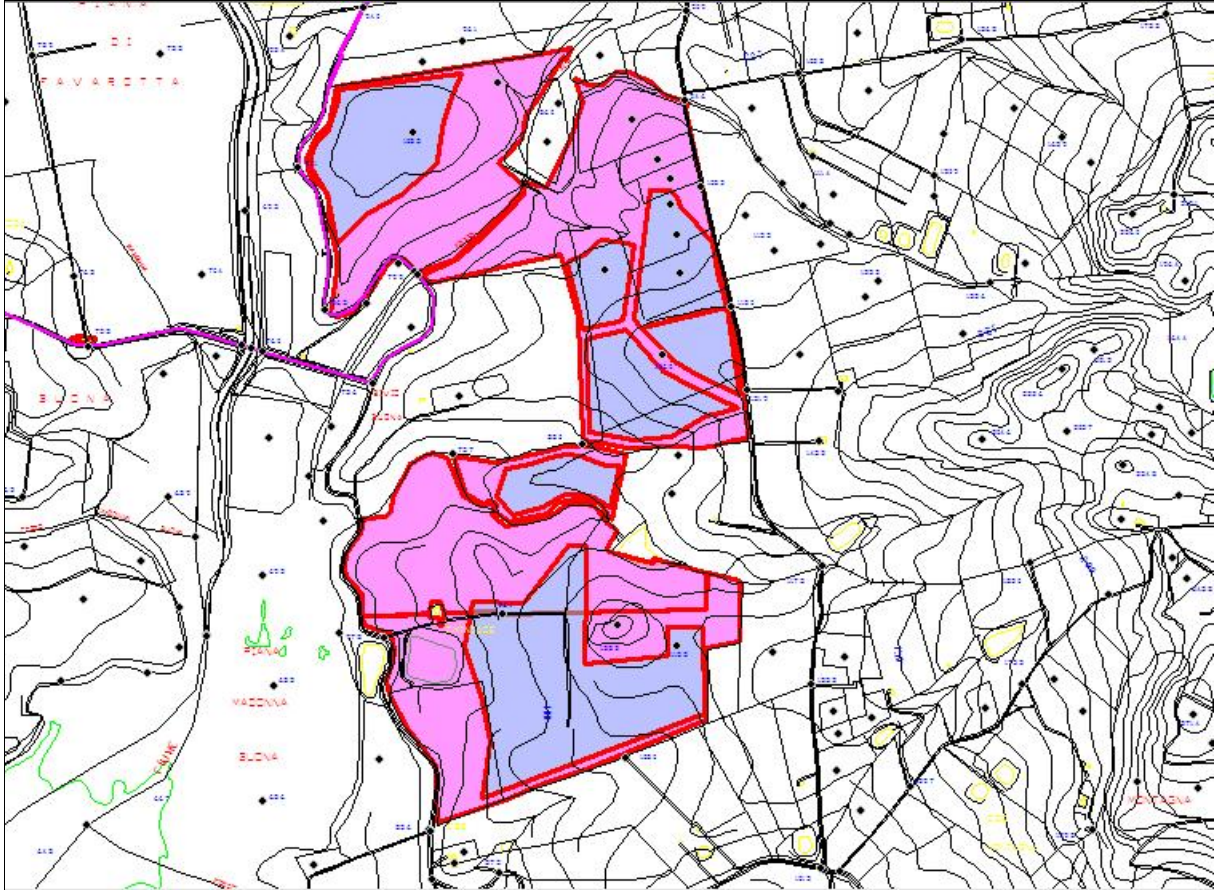


Fig. 2.1.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618060, in ciano si identificano le aree idonee come da progetto.

Catastralmente i terreni interessati dalle opere in progetto si annotano al Foglio di Mappa F. 1 p.lle 11, 29, 64, 28, 30; F. 2 p.lle 54, 90, 7, 68, 103, 106, 9, 59, 70, 105, 108, 11, 67, 69, 94, 104, 107, con un'estensione complessiva pari a ha 91.76.20. (Fig. 2.1.2).

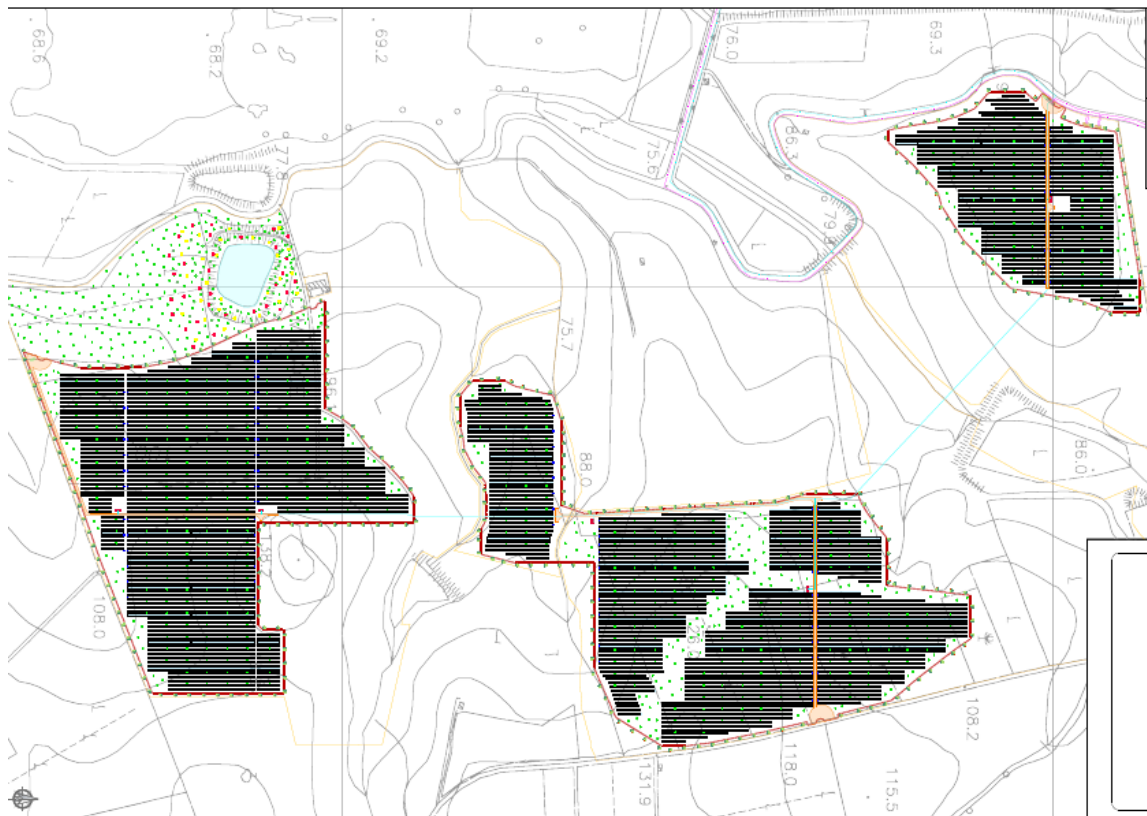


Fig. 2.1.2: Stralcio Catastale impianto FV Pecorella.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 86mt. s.l.m. e 116 mt. s.l.m, con una quota media di circa 90 mt ed è caratterizzata da una morfologia a debole pendenza circa 4° con massime di 10° e con quote degradanti verso ovest (Fig. 2.1.3).

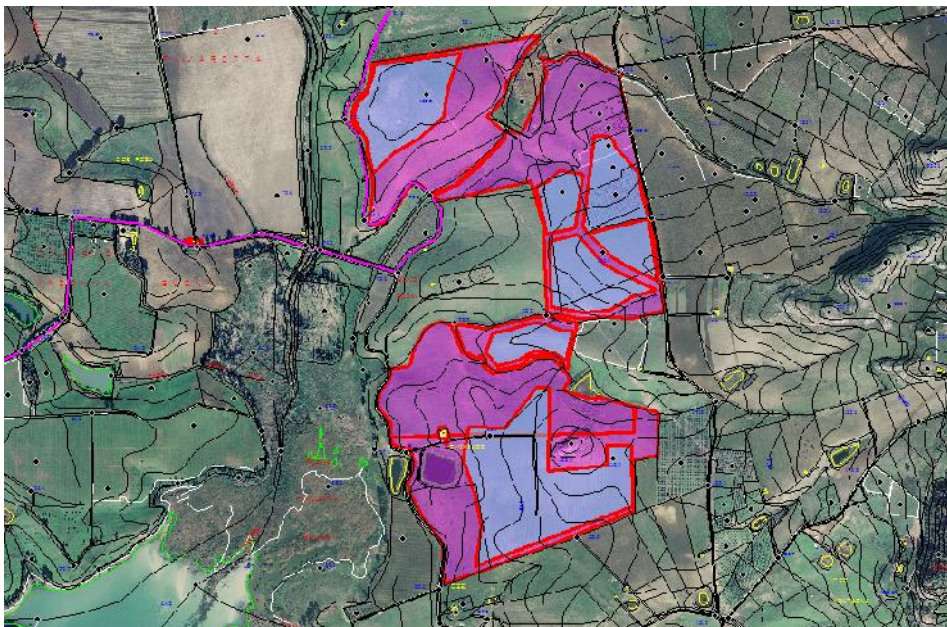


Fig. 2.1.3: Ortofo Impianto FV Pecorella.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto costeggiato al confine Ovest e a Sud dalla Strada Provinciale SP8.

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato "Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 21.07 MW in corrente continua e 16.43 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)".

2.2 Impianto FV-Aquilotto

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Salemi (Tp) in contrada Pozzillo, ricade nelle sezione 618020 e marginalmente nella sezione 618010 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.2.1).

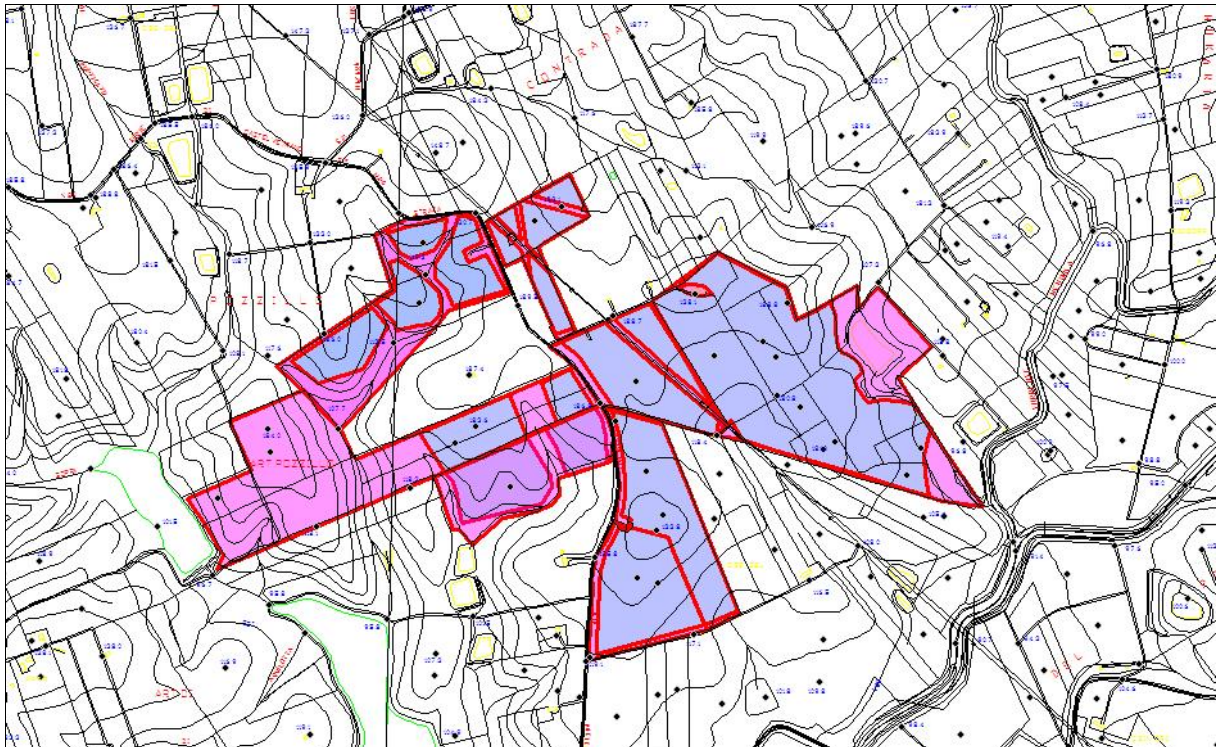


Fig. 2.2.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618020 e 618010, in ciano si identificano le aree idonee come da progetto. Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 166 p.lle 7, 59, 35, 60, 6, 3, 92, 105, 107, 33, 71, 1, 4, 62, 91, 72, 34 N.C.T.; Foglio 162 p.lle 19, 20, 41, 85, 31 N.C.T; Foglio 167 p.lle 156, 157, 308, 309, 94, 78, 79, 269 N.T.C. Foglio 165 p.lle 39 N.T.C. ed hanno un'estensione complessiva pari a ha 84.78.60. (Vedi Fig. 2.2.2).

(Fig. 2.2.2).



Fig. 2.2.2: Stralcio Catastale impianto FV Aquilotto.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 133mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 110 mt. s.l.m, con una quota media di circa 120 mt ed è caratterizzata da una morfologia a pendenza media circa 4° con massime di 17° e con quote degradanti in maniera preponderante verso sud est (Fig. 2.2.3).

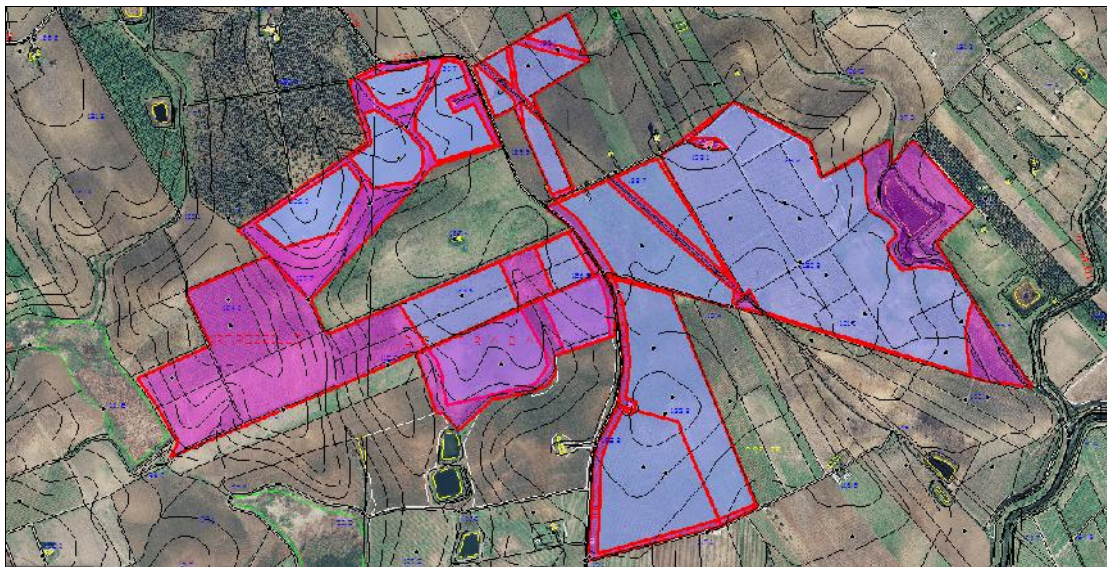


Fig. 2.2.3: Ortofo Impianto FV Aquilotto.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto attraversato a Nord dalla Strada Provinciale SP50 e ad Ovest dalla Strada Provinciale SP8. Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato Il progetto prevede "la realizzazione di un impianto dalla potenza totale prevista di 27.36 kW in corrente continua e 21.87 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli

fotovoltaici disposti a stringe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni).

2.3 Impianto FV-Lippone 1

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Salemi (Tp) in contrada Aquila, ricade nella sezione 618010 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.3.1).

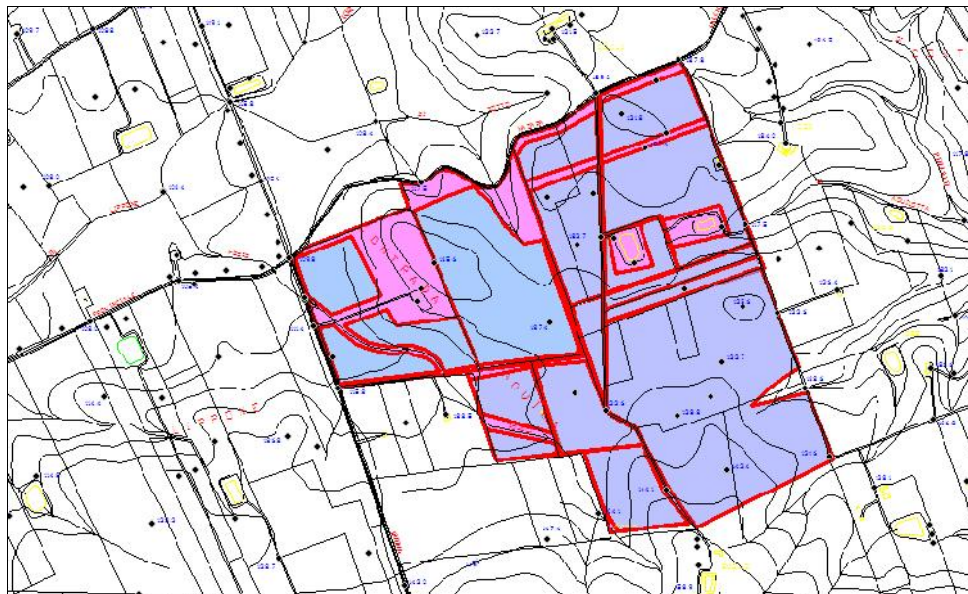


Fig. 2.3.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618010, in ciano si identificano le aree idonee come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 168 p.lle 50, 48, 49, 20, 236, 237, 148, 42, 43, 141, 142, 53, 184, 185, 57, e presentano un'estensione complessiva pari a ha 91.18.00 (Fig. 2.3.2).



Fig. 2.3.2: Stralcio Catastale impianto FV - Lippone 1.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 144mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 124 mt. s.l.m, con una quota media di circa 130 mt ed è caratterizzata da una morfologia con pendenza media di circa 3° ed un massimo di circa 8° nel margine meridionale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso nord (Fig. 2.3.3).



Fig. 2.3.3: Ortofo Impianto FV Lippone 1.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto costeggiato al confine Nord dalla Strada Provinciale n° 50, e al confine Ovest dalla strada provinciale n°65.

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato *"Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 38.36 kW in corrente continua e 29.99 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)."*

2.4 Impianto FV-Lippone 2

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Mazara del Vallo (Tp) in contrada Lippone, ricade nelle sezioni 618010 e marginalmente nella sezione 618050 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.4.1).

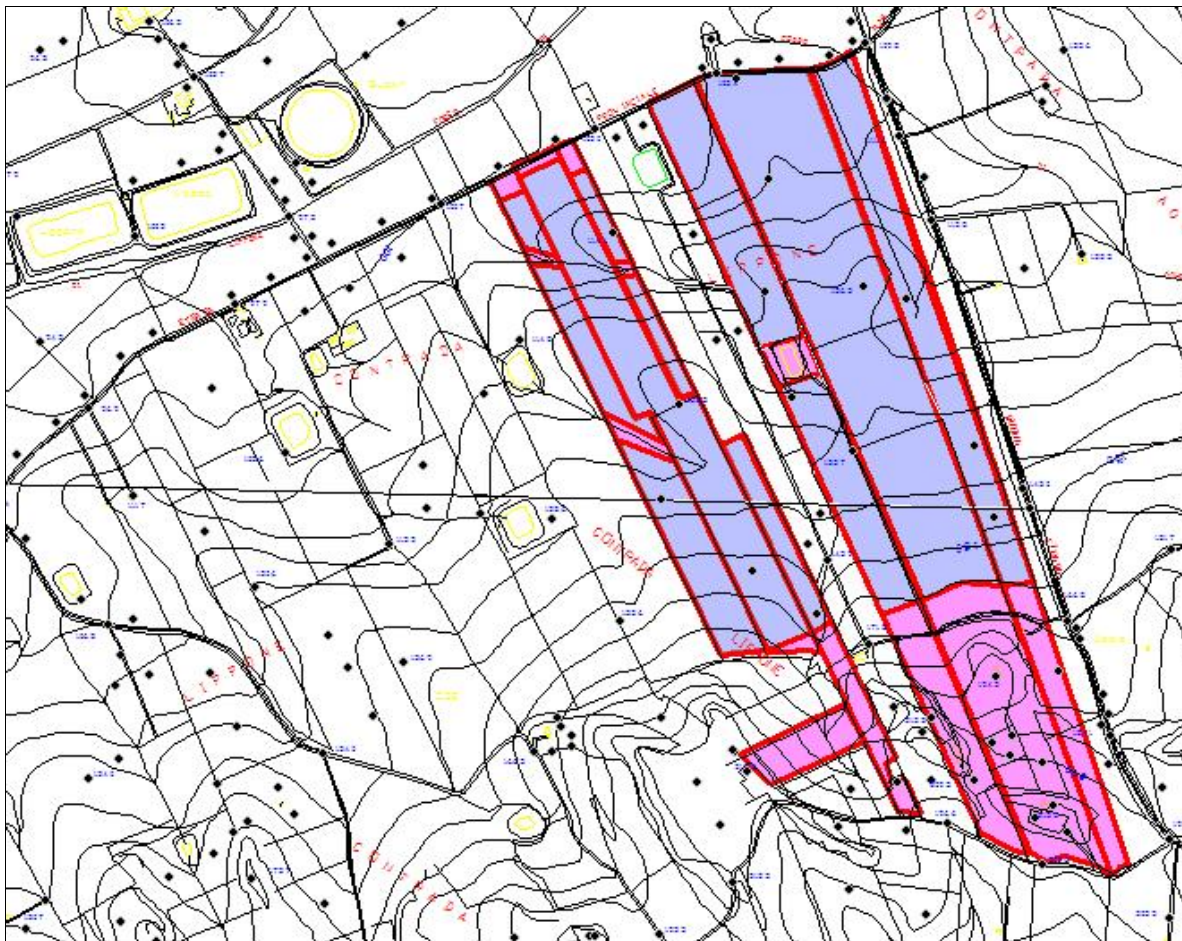


Fig. 2.4.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618010 e 618050, in ciano si identificano le aree idonee come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 53 p.lle 243, 10, 228, 230, 251, 9, 252, 238, 239, 241, 253, 194, 219, 11, 16, 20, 22, 100, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 133, 137, 53, 52, 108, 103 e presentano un'estensione complessiva pari a ha 73.36.35 (Fig. 2.4.2).



Fig. 2.4.2: Stralcio Catastale impianto FV - Lippone 2

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 155mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 105 mt. s.l.m, con una quota media di circa 130 mt ed è caratterizzata da una morfologia con pendenza media circa 3° ed un massimo di circa 10° nel margine settentrionale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso nord est e verso sud ovest (Fig. 2.4.3).

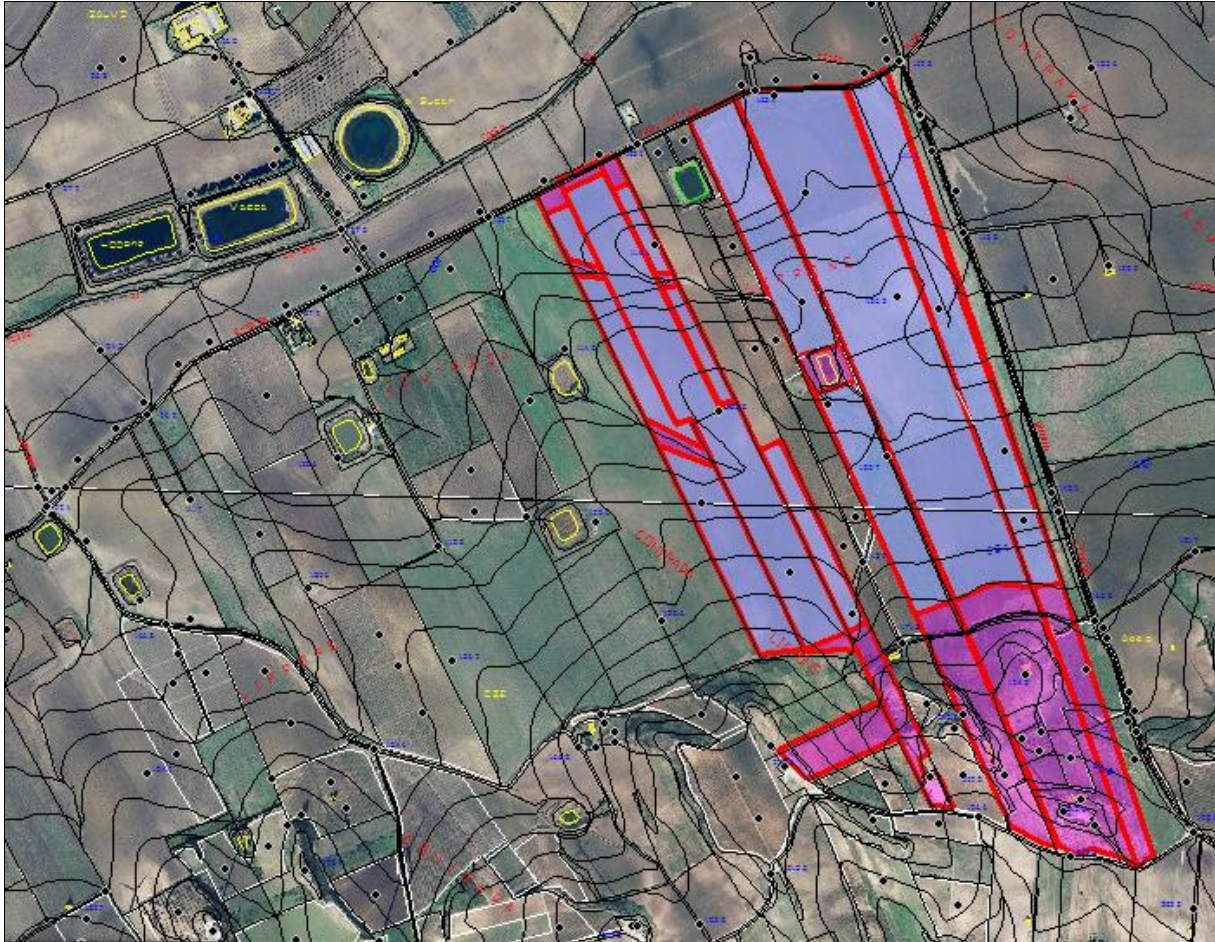


Fig. 2.4.3: Ortofo Impianto FV Lippone 2.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto costeggiato al confine nord dalla Strada Provinciale n° 50 e al confine Est dalla strada provinciale n°65.

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato *"Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 29.03 kW in corrente continua e 22.81 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)."*

2.5 Impianto FV-Madonna Buona

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Mazara del Vallo (Tp) in Contrada Madonna Buona, ricade nelle sezione 618050 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.5.1).

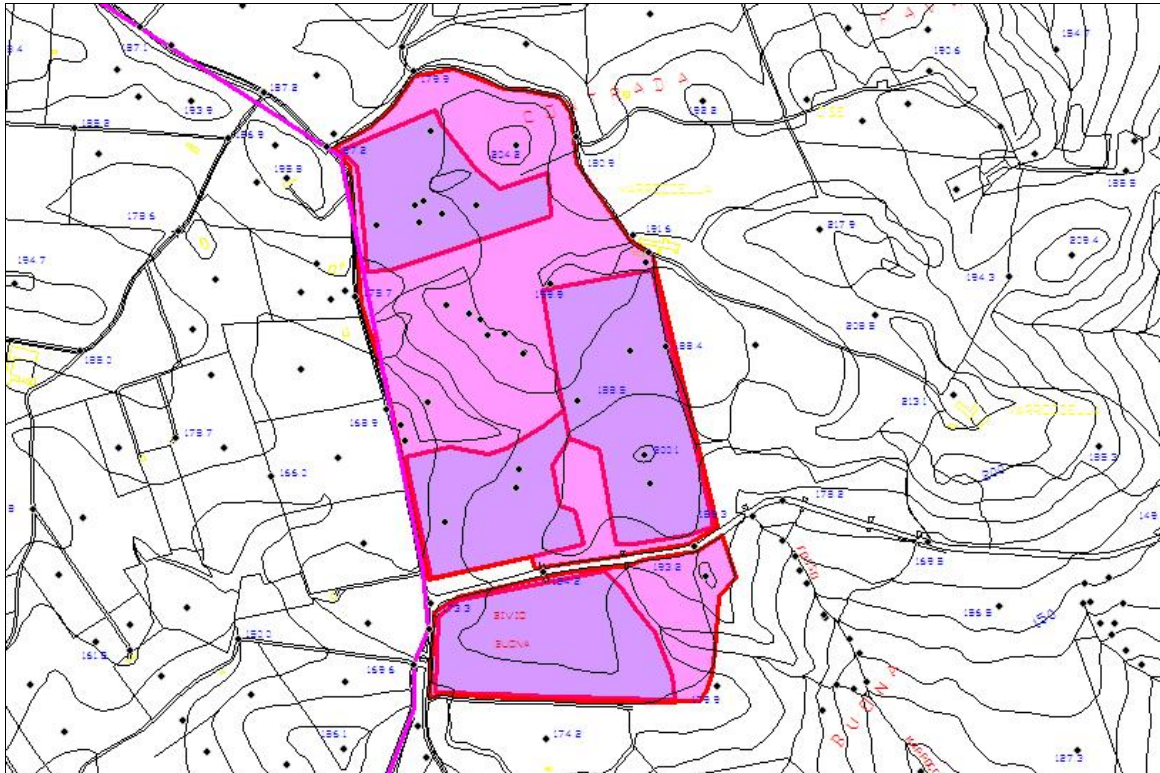


Fig. 2.5.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618050, in viola si identifica l'area idonea come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa foglio 70 p.lle 16, 18, 30, 33, 28 N.C.T, hanno un'estensione complessiva pari a ha 42.61.05. (Fig. 2.5.2).

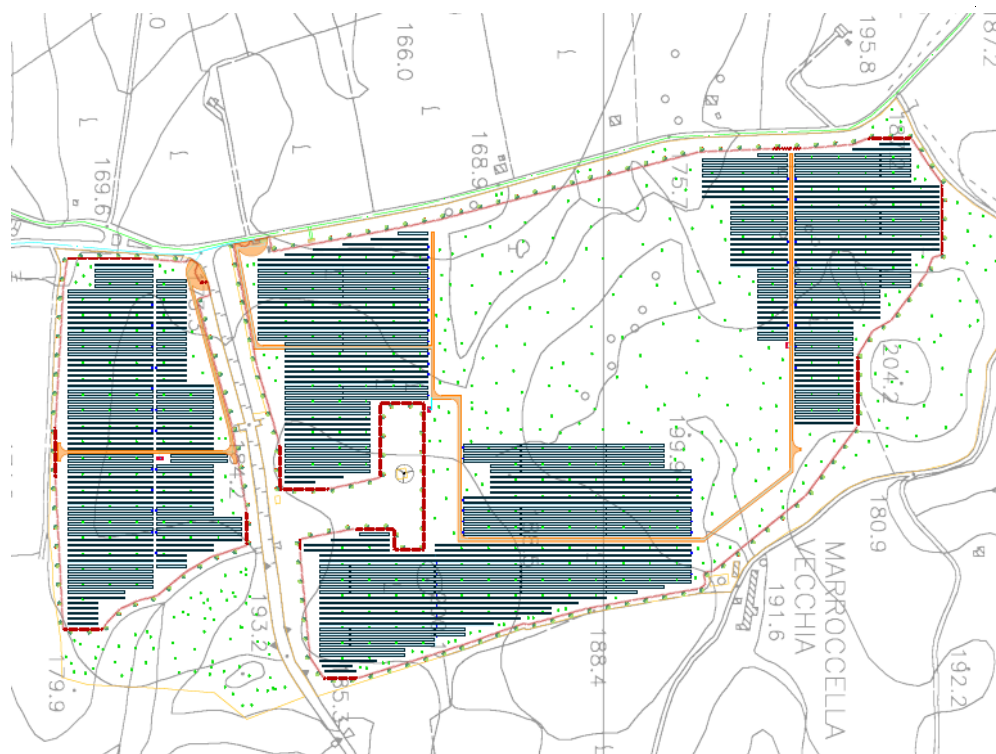


Fig. 2.5.2: Stralcio Catastale impianto FV Madonna Buona.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 200mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 173 mt. s.l.m, con una quota media di circa 185 mt degradanti verso sud - sud ovest ed è caratterizzata da una morfologia con pendenza media circa 3° ed un massimo di circa 12° nel margine occidentale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso ovest (Fig. 2.5.3).

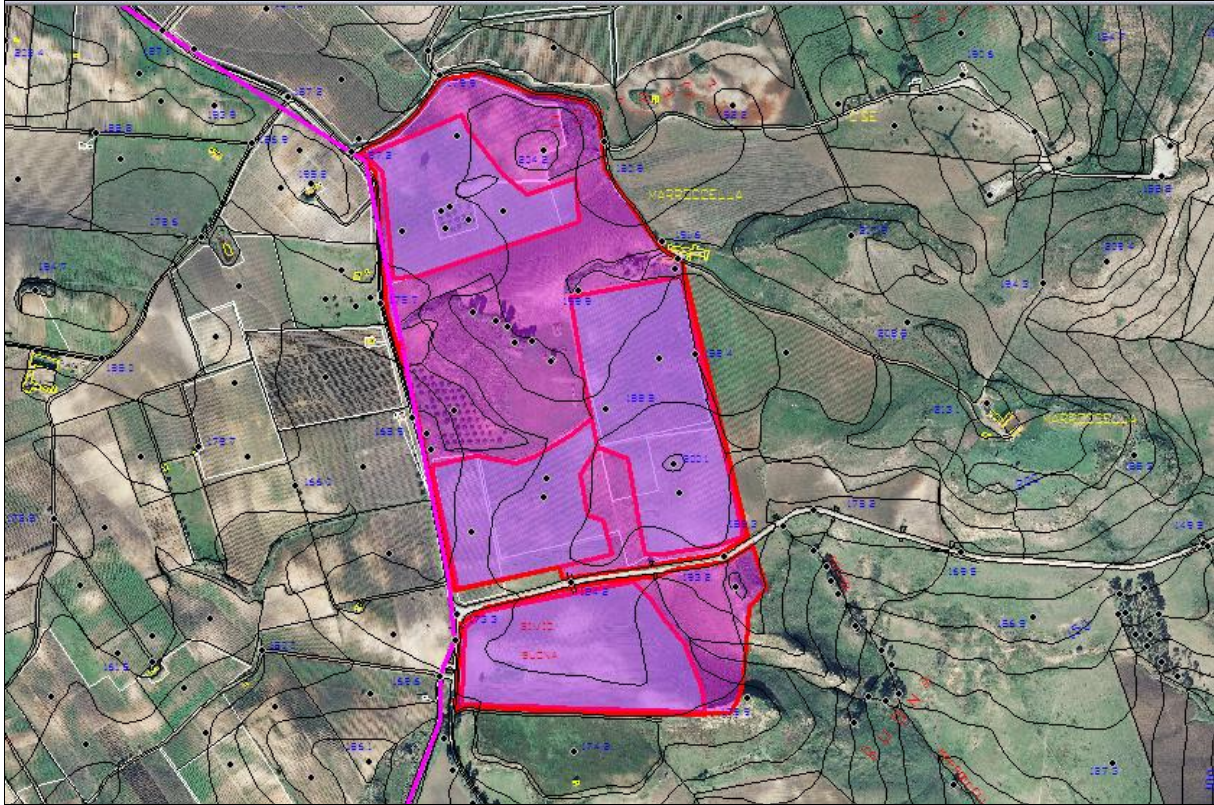


Fig. 2.5.3: Ortofo Impianto FV Madonna Buona.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto osteggiato al confine Sud dalla Strada Provinciale n° 65 .

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato *"Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 12.02 kW in corrente continua e 9.37 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)"*.

2.6 Impianto FV-Rocolino Sottano

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Mazara del Vallo (Tp) in Contrada Rocolino Sottano, ricade nelle sezione 618050 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.6.1).

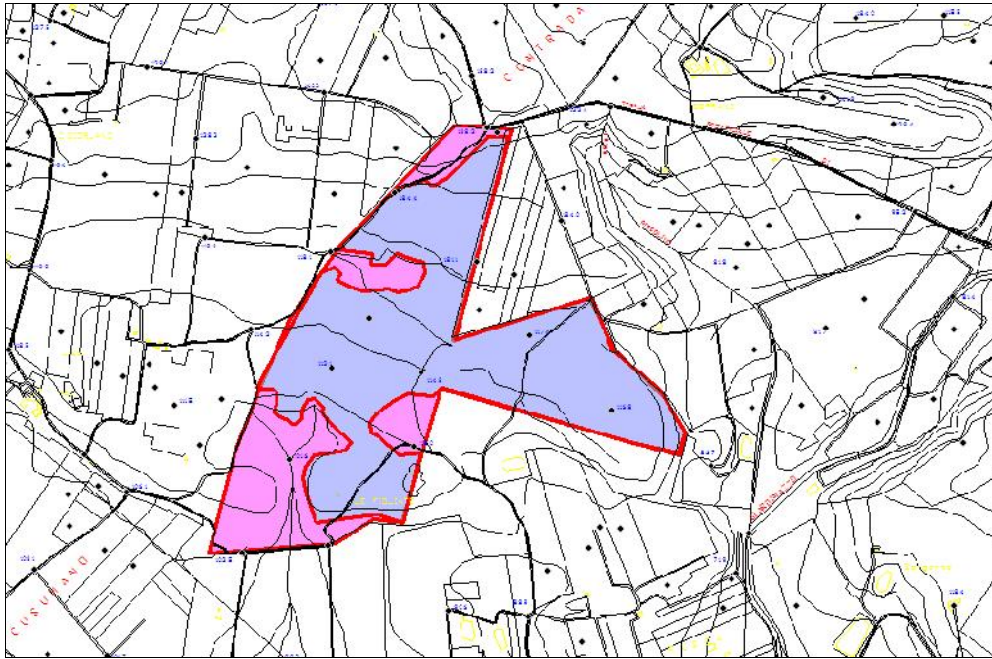


Fig. 2.6.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618050, in ciano si identifica l'area idonea come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 109 particelle 1, 2, 3, 4, 9, 15, 58, 191, hanno un'estensione complessiva pari a ha 53.12.42. (Fig. 2.6.2).

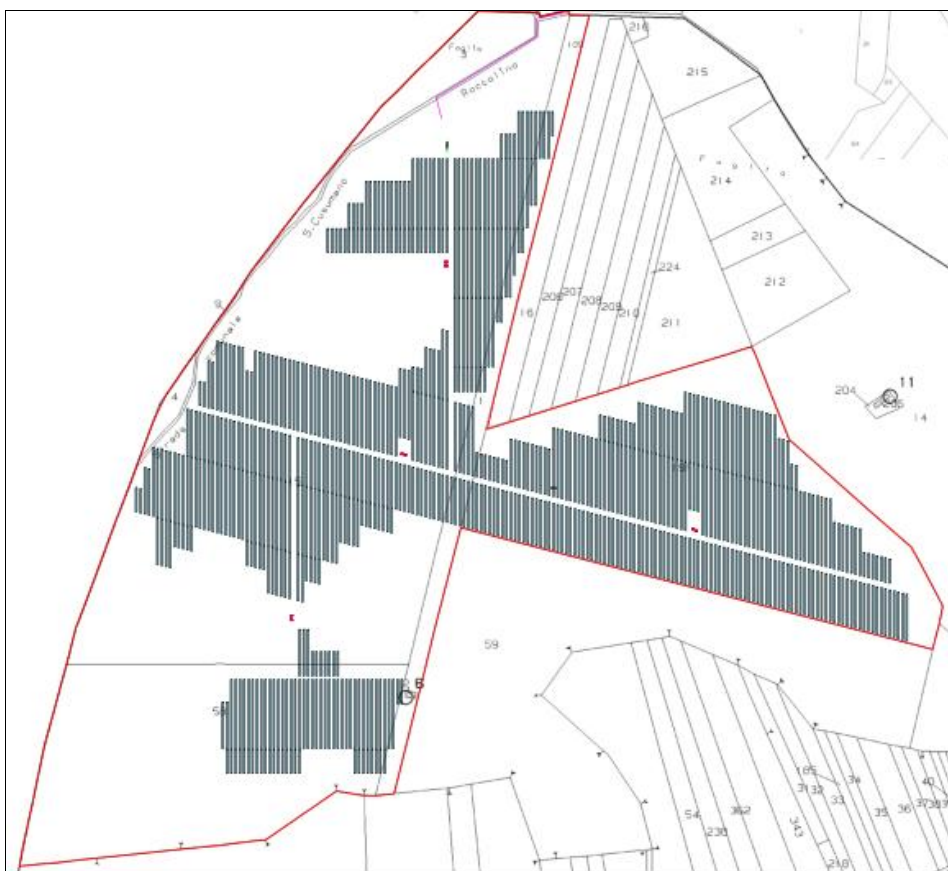


Fig. 2.6.2: Stralcio Catastale impianto FV Roccolino Sottano.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 130mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 110mt. s.l.m, con una quota media di circa 120 mt degradanti verso sud - sud ovest ed è caratterizzata da una morfologia con pendenza media di circa 3° ed un massimo di circa 6° nel margine occidentale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso ovest (Fig. 2.6.3).

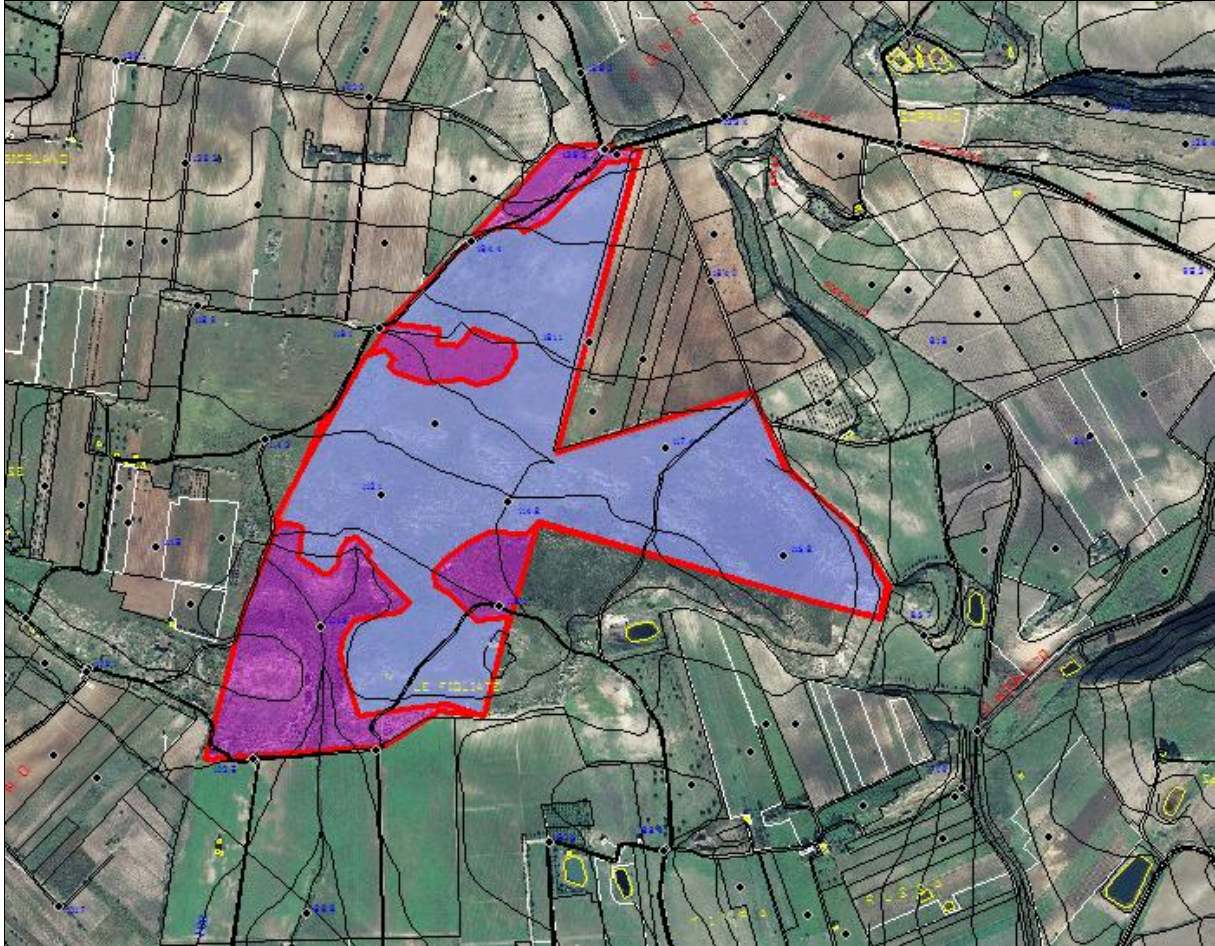


Fig. 2.6.3: Ortofo Impianto FV Roccolino Sottano.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto osteggiato al confine Sud dalla Strada Provinciale n°65 .

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato *"Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 16.78 kW in corrente continua e 13.12 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)"*.

2.7 Impianto FV-Galasi

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Castelvetrano (Tp) in località Galasi, ricade nelle sezione 618050 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.7.1).

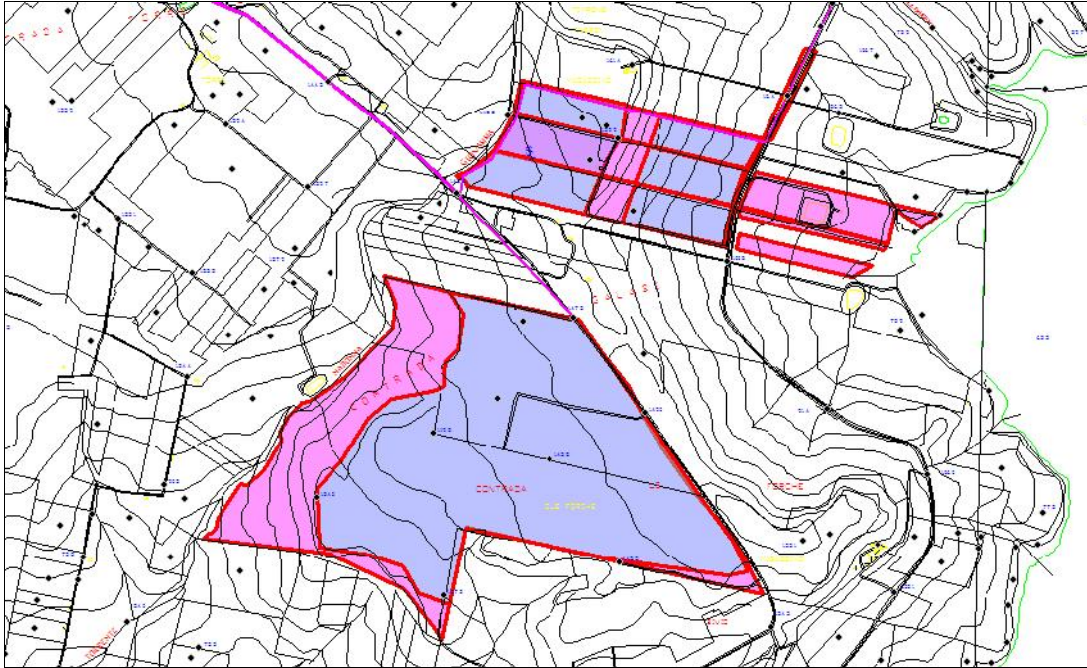


Fig. 2.7.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618050, in ciano si identifica l'area idonea come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 15 particelle 29, 159, 161, 163, 168, 169, 162, 49, 50, 48, 125, 47, 46, 149, 170, 52, 148, 171, 7, hanno un'estensione complessiva pari a ha 91.36.70. (Fig. 2.7.2).

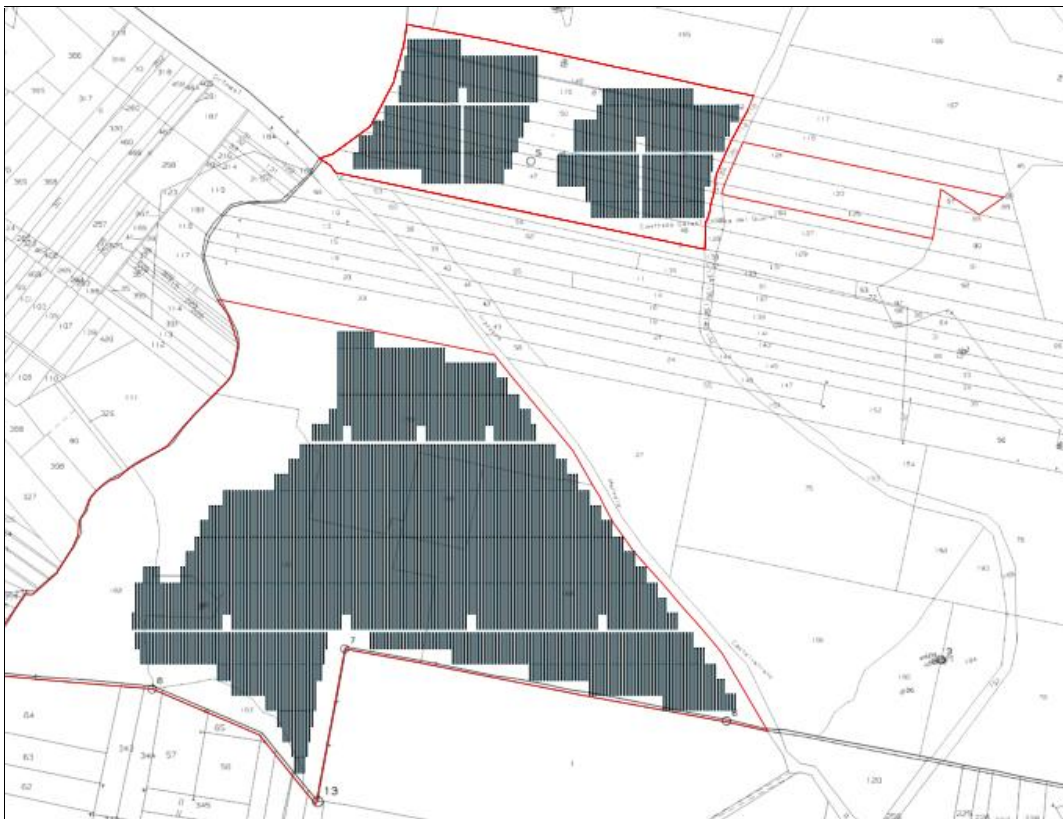


Fig. 2.7.2: Stralcio Catastale impianto FV Galasi.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 160mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 110mt. s.l.m, con una quota media di circa 124 mt degradanti verso sud ovest ed è caratterizzata da una morfologia con pendenza media circa 3° ed un massimo di circa 8° nel margine sud occidentale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso sud ovest (Fig. 2.7.3).

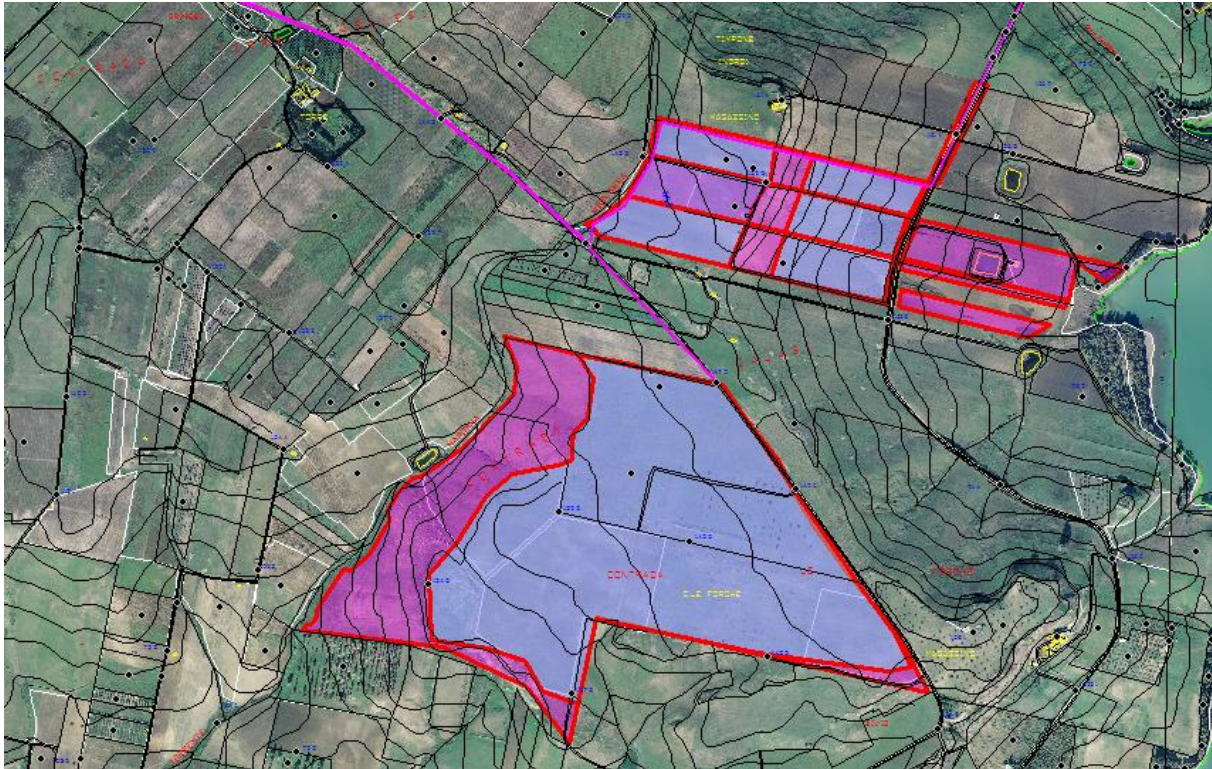


Fig. 2.7.3: Ortofo Impianto FV Galasi.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto raggiungibile dalla Strada Provinciale n° 65.

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato "Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 38.98 kW in corrente continua e 30.30 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)".

2.8 Impianto FV-Spatolidda

L'area oggetto del presente impianto si inquadra nel territorio Comunale di Mazara del Vallo (Tp) in località Spatulidda, ricade nelle sezione 618050 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Fig. 2.8.1).

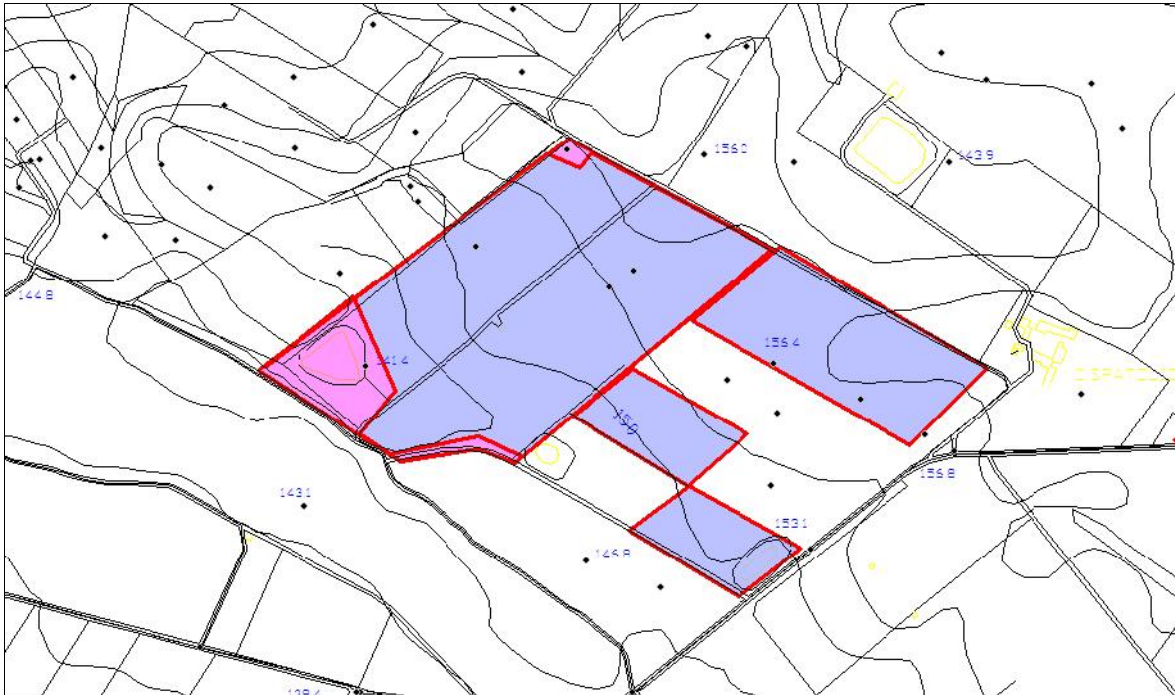


Fig. 2.8.1: Inquadramento dell'impianto su CTR 618050, in ciano si identifica l'area idonea come da progetto, aree non idonee (viola chiaro).

Catastralmente, i terreni interessati dalle opere in progetto, si annotano al Foglio di Mappa 88 particelle 201, 202, 203, 204, 205, 206, 54, 137, 143, 53, 135, 139, hanno un'estensione complessiva pari a ha 18.79.60. (Fig. 2.8.2).

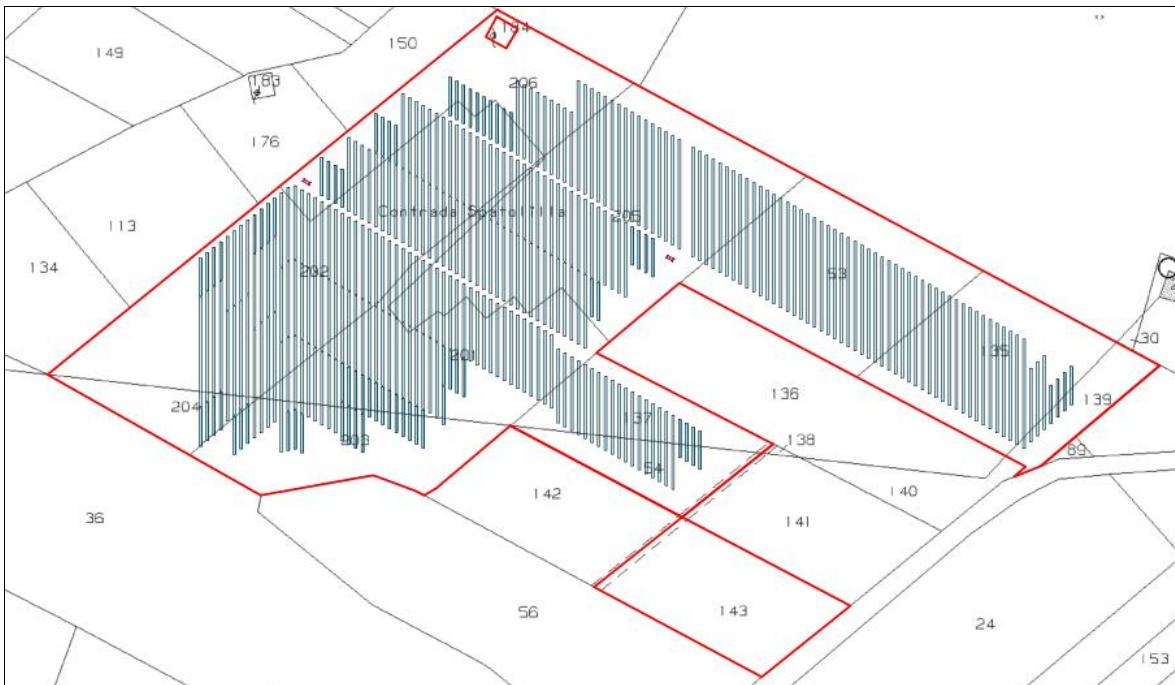


Fig. 2.8.2: Stralcio Catastale impianto FV Spatolidda.

Altimetricamente l'impianto ricade tra le isoipse di quota 160mt. s.l.m. (quota massima dell'impianto) e 142mt. s.l.m, con una quota media di circa 150 mt degradanti verso sud ovest ed è caratterizzata da una morfologia

con pendenza media di circa 3° ed un massimo di circa 7° nel margine sud occidentale del lotto e con quote degradanti in maniera preponderante verso sud ovest (Fig. 2.8.3).

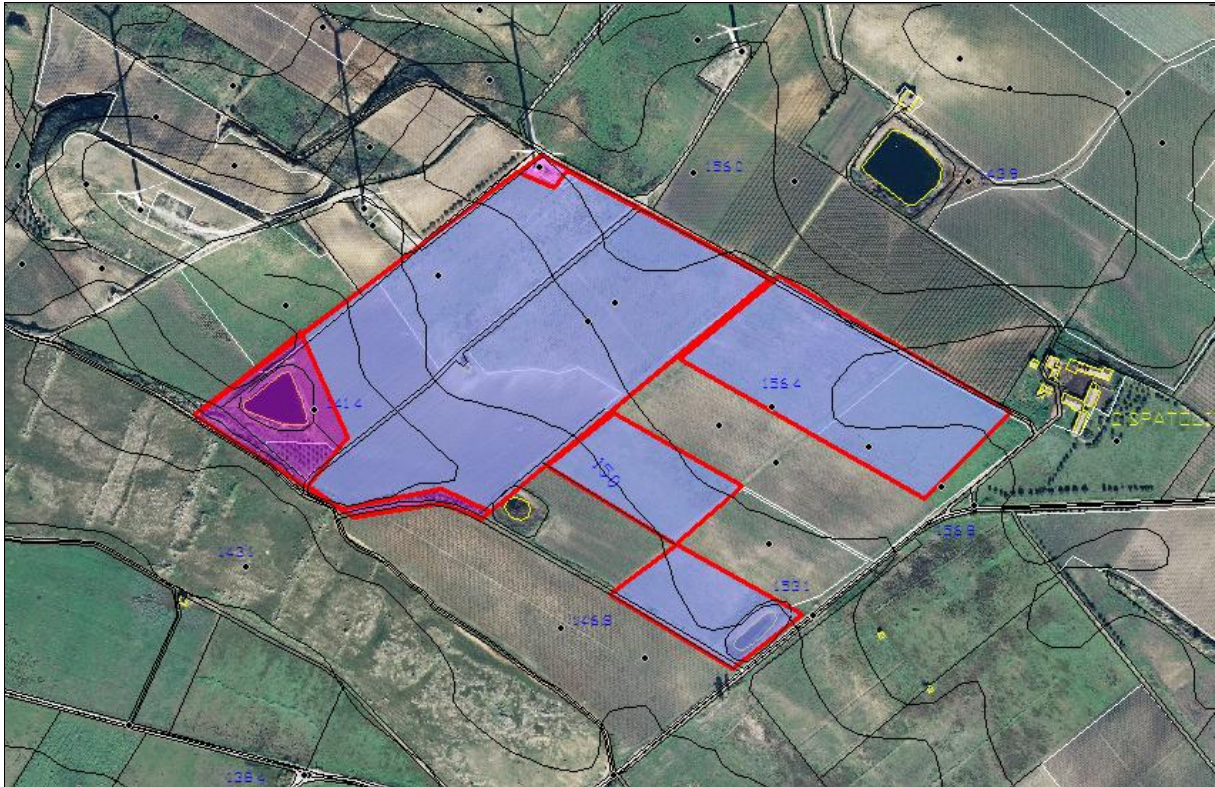


Fig. 2.8.3: Ortofo Impianto FV Spatolidda.

L'area è agevolmente accessibile dal punto di vista viario, in quanto costeggiato al confine Sud dalle strade comunali in comunicazione con la Strada Provinciale n° 65.

Come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato "Il progetto prevede la realizzazione di un impianto dalla potenza di 7.52 kW in corrente continua 6.07 kW in corrente alternata, costituito da un sistema di pannelli fotovoltaici disposti a stringhe e da un sistema di vie d'accesso e comunicazione interne (su dette strade verranno interrati anche i cavidotti interni)".

3. SVILUPPO DELLE INDAGINI

In un intorno significativo rispetto all'area interessata dal presente studio è stato eseguito un rilievo geologico-tecnico di superficie finalizzato alla individuazione dei caratteri litologici, geomorfologici e geotecnici dei terreni presenti.

L'area studiata è stata indagata attraverso una campagna d'indagini che ha compreso:

- **raccolta e analisi dei dati esistenti:** per una preliminare conoscenza geologica del territorio e delle sue caratteristiche fisiche è stata eseguita una ricerca bibliografica in letteratura: si sono, altresì, utilizzati i dati e le conoscenze acquisite da studi precedenti. Dall'analisi e rielaborazione di tali dati, una volta costruito un quadro sufficientemente chiaro circa le caratteristiche geologiche dell'area d'interesse, si programmerà una

campagna di rilievi di dettaglio, utile ad approfondire le conoscenze in funzione delle finalità del lavoro eseguito.

- **rilievi di superficie**: sono stati eseguiti rilievi preliminari riguardanti gli aspetti geologici, per l'individuazione dei caratteri litostratigrafici, sedimentologici e strutturali dei terreni presenti, geomorfologici, ai fini di caratterizzare forme, depositi e processi connessi con gli agenti della geodinamica esogena (gravità, acque superficiali) oltre che con l'azione antropica e con l'assetto strutturale, litotecnici, per la caratterizzazione di tutte le caratteristiche litotecniche (stratificazione, tessitura struttura, grado di cementazione etc.), le quali contribuiscono a determinare il tipo di comportamento fisico-meccanico;
- **fotointerpretazione**: utilizzata ad integrazione dei dati acquisiti con i rilievi di campagna, la fotointerpretazione costituisce un metodo di studio che consente una visione più ampia dei caratteri di un territorio, consentendo di riconoscere geometrie, forme e contrasti spesso non individuabili sul terreno perché visibili sotto prospettive non favorevoli; essa è stata applicata particolarmente nello studio tettonico e geomorfologico, in quanto in grado di fornire quella visione di insieme atta ad evidenziare le lineazioni strutturali sugli ammassi rocciosi, oltre che i caratteri morfologici dei versanti ed i processi di modellamento che su di essi si esplicano.

Gli studi e le indagini sono stati, pertanto, mirati all'identificazione dei litotipi presenti nell'area, ed ai loro rapporti stratigrafico-strutturali, nonché alla individuazione di eventuali fenomeni geomorfologici ed idrogeologici che possano interferire con le opere in oggetto.

4. GEOLOGIA

4.1 Inquadramento geologico generale

L'assetto geologico - strutturale dell'area è caratterizzato dalla presenza di più unità tettoniche derivanti dalla deformazione di rocce riferibili alla Piattaforma Trapanese e al Bacino Imerese. I terreni afferenti a tali unità meso-cenozoiche affiorano a nord del bacino del Fiume Arena. Sopra i litotipi cenozoici si trovano i diffusi terreni pleistocenici rappresentati da calcareniti e sabbie delle piane costiere e dai depositi terrazzati dell'entroterra.

Nell'area meridionale e lungo la fascia della piana di Mazara del Vallo, affiorano i depositi marini del Pleistocene inf., costituiti prevalentemente da calcareniti, biocalcareni, sabbie, conglomerati, marne ed argille. Questo pacco di sedimenti poggia, in netta discordanza, sui depositi mesozoico – terziari e pliocenici.

L'area è caratterizzata da una pianura, inclinata debolmente verso la costa, caratterizzata da terrazzi marini, originatisi nel Pleistocene inferiore (Emiliano- Siciliano), e solcata da poche incisioni fluviali a breve tratto, eccettuata quella del Fiume Arena.

La caratterizzazione maggiore della morfologia del bacino sembra, comunque, generata dall'assetto litologico - strutturale. Per questa ragione si possono distinguere alcuni domini geomorfologici che corrispondono ad altrettanti complessi litologici:

- Complesso calcareo - gessoso;
- Complesso argilloso;

- Complesso terrigeno.

Complesso calcareo - gessoso

È il complesso rappresentato dai calcari massicci a Porites, marne giallastre, calcisiltiti e calcari in grossi banchi della "Formazione Baucina", dai gessi e dalle gessareniti del Messiniano superiore, e dai calcari e calcari marnosi teneri a Globigerine "Trubi", distribuiti prevalentemente nell'area più settentrionale del bacino ed in corrispondenza delle aste fluviali principali.

Complesso argilloso

È il complesso più rappresentativo nel bacino, assieme ai terreni delle formazioni argillose, arenacee e pelitico-conglomeratiche. Questo complesso, infatti, caratterizza tutta la porzione settentrionale dell'area, dalle pendici dei rilievi carbonatici, fino alle aree circostanti gli assi fluviali, la zona meridionale delle colline di Salemi fino ai margini del Lago Trinità. Gli affioramenti formano colline con versanti a debole pendenza sui quali spesso si impostano movimenti gravitativi.

Complesso terrigeno

È rappresentato dai depositi alluvionali quaternari distribuiti lungo gli assi fluviali di ordine gerarchico maggiore; qui sono presenti più ordini di terrazzamento e numerose conoidi di deiezione, soprattutto nelle aree di sbocco dei principali assi di drenaggio. Una piana alluvionale è presente immediatamente prima dello sbarramento del Lago Trinità. In queste zone, i principali processi geomorfologici presenti sono legati all'azione delle acque superficiali più che ai processi gravitativi; tuttavia, dove le incisioni sono più profonde, sono presenti crolli di detrito dalle scarpate che delimitano i vari ordini di terrazzi.

4.2 Geologia del sito di intervento

Il rilevamento geologico di superficie, opportunamente esteso ad un'ampia fascia perimetrale esterna rispetto ai siti di progetto, ha permesso di ricostruire in modo soddisfacente la successione dei terreni presenti nell'area studiata. Le formazioni geologiche che affiorano nell'area in studio, procedendo da quelle di deposizione più recente verso quelle più antiche, sono le seguenti:

- Depositi alluvionali di fondovalle (Pleistocene superiore - Olocene);
- Depositi colluviali (Pleistocene superiore - Olocene);
- Depositi terrigeni pelitico-arenacei ed arenacei stratificati afferenti alla formazione marnoso arenacea della Valle del Belice (Pliocene medio-superiore);
- Calcari e marne biancastre "Trubi" (Pliocene inferiore);
- Argille sabbiose, sabbie, conglomerati e arenarie afferenti alla formazione Terravecchia (Miocene superiore: Tortonianiano sup.- Messiniano inf.);

Depositi alluvionali

Si riscontrano all'interno degli alvei fluviali e all'interno dei solchi torrentizi di maggiore entità. Tali depositi sono prevalentemente incoerenti, costituiti da limi, limi sabbiosi, sabbie, sabbie limose e ghiaie con giacitura sub orizzontale ed assetto lenticolare embriciato. I limi sono costituiti in prevalenza da minerali argillosi e sono privi di tessitura; le sabbie, che presentano granulometria variabile da fine a grossa, sono costituite per la maggior parte da elementi quarzosi e calcarei. Le ghiaie sono caratterizzate da clasti arrotondati immersi in una matrice sabbioso-limoso. Il grado di arrotondamento dei clasti è variabile a seconda del materiale di provenienza, la composizione litologica è anch'essa diversa in funzione delle formazioni litologiche affioranti nel bacino, il deposito è privo di cementazione.

Calcarei marnosi e marne "Trubi"

Trattasi di depositi marini profondi costituiti da marne pelagiche bianche di colore biancastro o beige-verdastro, che in funzione del contenuto di carbonato di calcio possono essere marne calcaree e marne argillose, con strati a maggiore percentuale di calcare o a maggiore percentuale di argilla. Al microscopio la roccia appare costituita in gran parte da gusci di foraminiferi planctonici del gruppo delle Globigerine. I Trubi si presentano fratturati e a volte posseggono preferenziali piani di fessurazione in prismi disposti perpendicolarmente alle superfici di stratificazione.

Formazione Cozzo Terravecchia (Tortoniano – Messiniano inf.).

La genesi di questa formazione è conseguente alla fase tettonica "ortoniana" dell'orogenesi alpina che produsse intensi piegamenti e sollevamenti; conseguentemente a ciò rilevanti quantità di sedimenti terrigeni si accumularono in immensi delta dando luogo ad una potente successione caratterizzata dalla presenza di argille più o meno sabbiose, sabbie e conglomerati poligenici variamente frammisti ed intercalati, che si rinvennero in gran parte della Sicilia. Data la sua natura questa formazione si presenta quasi sempre priva di faune caratteristiche che ne consentono l'esatta datazione.

Sulla base di rari fossili rinvenuti le viene attribuita un'età che va dal Tortoniano superiore al Messiniano inferiore.

E' intuibile che si tratti di un litotipo dalle caratteristiche meccaniche variabili in relazione alla sua intrinseca eterogeneità: mediamente modeste nella facies argillosa e limo-sabbiosa e conglomeratica non cementata ma migliori, finanche buoni, nelle arenarie e nei conglomerati cementati.

La facies rilevata nell'area oggetto di studio è un'alternanza di sedimenti sabbioso-argillosi in superficie, argillosi in profondità, fino all'area indagata di interesse.

Per meglio inquadrare l'area dal punto di vista geologico sono stati suddivisi e descritti gli otto impianti in tre macro aree, geologicamente omogenee, che verranno di seguito sintetizzate:

Gli impianti Fotovoltaici Pecorella e Galasi, la sottostazione di futura realizzazione SE-Partanna 3 (Fig.4.1 e 4.2) e la sottostazione SE Partanna, ricadono all'interno della Formazione Terravecchia ed in minima parte lungo i depositi di fondovalle generati dall'intensa erosione dei rilievi più interni e depositati nelle aree pianeggianti dalle acque fluenti. Pertanto, sulla base di quanto rinvenuto con il rilievo geologico di superficie eseguito, la locale successione

litostratigrafica dei terreni, può essere sintetizzata come segue.

Strato di copertura (Tv) dello spessore medio di mt. 1.80 costituito prevalentemente da copertura eluvio colluviale in matrice limo-argillosa, molto umido/bagnato, da inconsistente a poco consistente;

Limi argillosi (La): orizzonte a prevalente componente limo-argillosa costituiti da terre nere ed argille grigiastre più o meno sabbiose.

Argille sabbiose (As): orizzonte che si rinviene mediamente oltre i 3 metri dal p.c. a prevalente componente argillosa, livello poco e per nulla permeabile e mediamente consistente.

Depositi di Fondovalle: si presentano con una granulometria molto varia: a lenti limo-argillose si sovrappongono, alternativamente, lenti limo-sabbiose, ghiaie e ciottoli, talora di natura quarzarenitica.

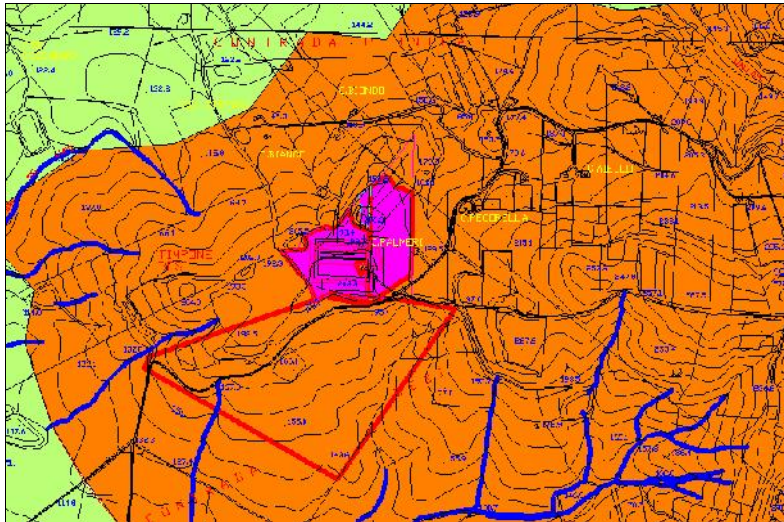


Fig. 4.1: Carta Geologica area sottostazione Partanna 3.

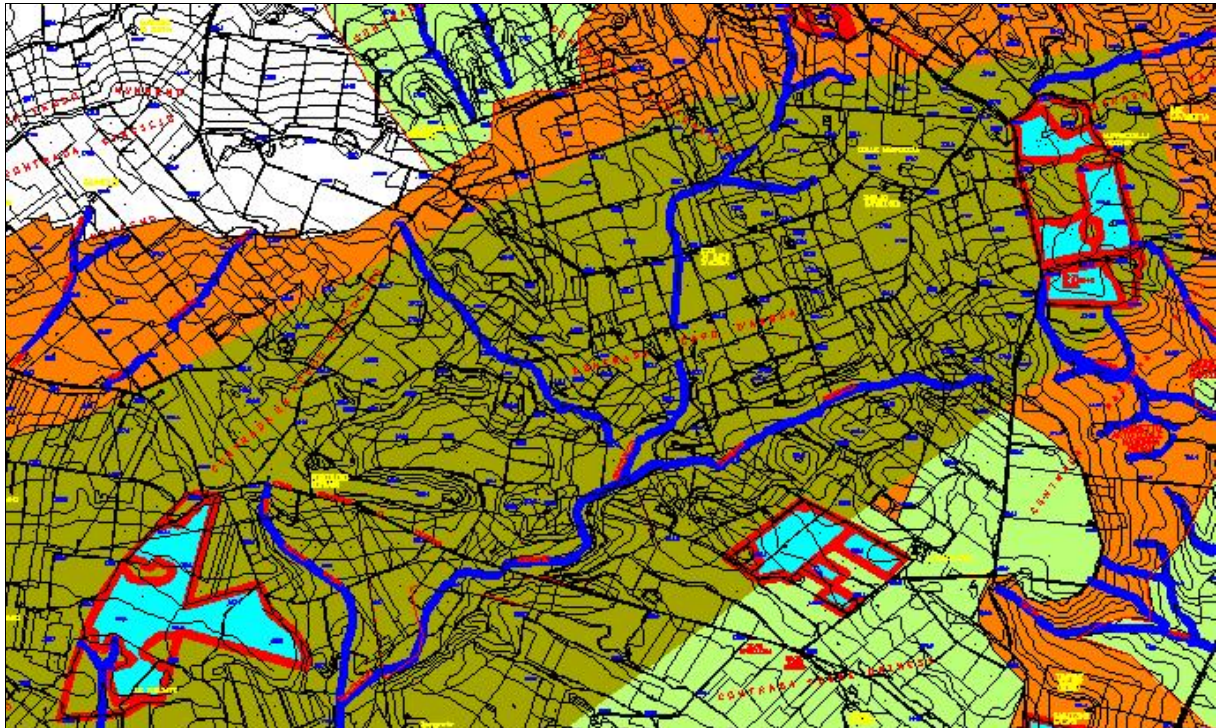







Fig. 4.3: Carta Geologica area impianti FV Spatolidda, Roccolino Soprano e Madonna Buona.

LEGENDA E SIMBOLOGIA

	Depositi di Fondovalle e Alluvioni recenti distribuiti in terrazzi di più ordini.		Siti in progetto
	Alternanza di Marne biancastre con marne argillose biancastre e calcari teneri. (Fm Trubi)		idrografia superficiale
	Depositi terrigeni Deltizi costituiti da argille sabbiose-sabbie e conglomerati. (Fm Terravecchia)		

Infine gli impianti FV Lippone 1, Lippone 2 e Aquilotto ricadono interamente lungo i depositi di fondovalle la cui successione litostratigrafica, può essere sintetizzata come segue:

Strato di copertura (Tv) dello spessore medio di mt. 1.50 costituito prevalentemente da copertura eluvio colluviale in matrice limo-argillosa, molto umido/bagnato, da inconsistente a poco consistente;

Depositi di Fondovalle: si presentano con una granulometria molto varia: a lenti limo-argillose si sovrappongono, alternativamente, lenti limo-sabbiose, ghiaie e ciottoli, talora di natura quarzarenitica.

Tali considerazioni litologiche preliminari, dovranno essere comunque affinate, in fasi progettuali successive, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ.

5. GEOMORFOLOGIA

L'area in esame ricade nella provincia di Trapani, all'interno del bacino idrografico del Fiume Arena. Il sito è inquadrato nella Cartografia Tecnica Regionale nei fogli n° 618010-618020- 618050-618060 e nelle tavoletta n°257 Il quadrante SO "Castelvetrano".

Il territorio in studio si può considerare, dal punto di vista geomorfologico, come appartenente al tipo collinare ed al sistema morfoclimatico temperato a clima mediterraneo. Si tratta di una zona contraddistinta da inverni miti ed umidi, precipitazioni inferiori ai 600 mm annui ed estati calde generalmente umide.

Le aree collinari sono costituite da piccoli rilievi generalmente arrotondati, con versanti mediamente acclivi nelle zone dove affiorano i trubi, invece si presentano debolmente inclinati in quelle aree costituite dai litotipi argilloso marnosi, essenzialmente modellati sia da movimenti in massa che dalle acque correnti superficiali.

In generale, sotto il profilo della dinamica geomorfologica, il modellamento che maggiormente influenza e caratterizza l'area in esame è quello di tipo fluvio-denudazionale, intendendo quello dovuto all'azione delle acque meteoriche in tutti gli aspetti, conseguenti allo scorrimento delle acque selvagge e delle acque incanalate e si differenzia a seconda dei litotipi su cui agisce in funzione del diverso grado di alterabilità fisica e chimica delle rocce e del loro diverso grado di erodibilità.

L'assetto geomorfologico è in relazione con i litotipi presenti, che offrono una diversa resistenza alle azioni di modellamento da parte degli agenti erosivi in base alla loro natura litologica. Il territorio in esame è caratterizzato dalla presenza delle litologie appartenenti al Complesso dei calcari marnosi teneri a Globigerine "Trubi"; Complesso argilloso che caratterizza la zona meridionale delle colline di Salemi fino ai margini del Lago Trinità ed infine il Complesso terrigeno rappresentato dai depositi alluvionali quaternari distribuiti lungo gli assi fluviali di ordine gerarchico maggiore. Il paesaggio in generale passa da collinare a montuoso-collinare. In particolare, nelle aree in cui sono presenti depositi arenaceo sabbiosi o arenaceo-argillosi, i processi erosivi danno luogo a colline arrotondate alla sommità o spianate in dipendenza della giacitura degli strati, delimitate da versanti mediamente acclivi, che si contrappongono ad una morfologia più aspra, con locali rotture di pendenza in corrispondenza degli affioramenti lapidei, conglomeratici e gessosi. Le incisioni vallive in corrispondenza dei depositi arenaceo sabbiosi o arenaceo-argillosi, sono in genere molto marcate. Il parco fotovoltaico si divide in tre aree ricadenti rispettivamente nei territori di Castelvetrano, Mazara del Vallo e Salemi. Per quanto concerne l'aspetto plano-altimetrico degli impianti, se ne sintetizzano, di seguito, le caratteristiche.

5.1 Geomorfologia Impianto FV-Pecorella

Dal punto di vista plano altimetrico, l'Impianto FV Pecorella, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da ovest verso est, con un minimo di 86 m s.l.m. nella porzione occidentale ed un massimo di 116 m s.l.m. in quella orientale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad una quota media di circa 90 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 4°, con valori massimi di 10°, come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.1.1).

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10° , le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.1.3).

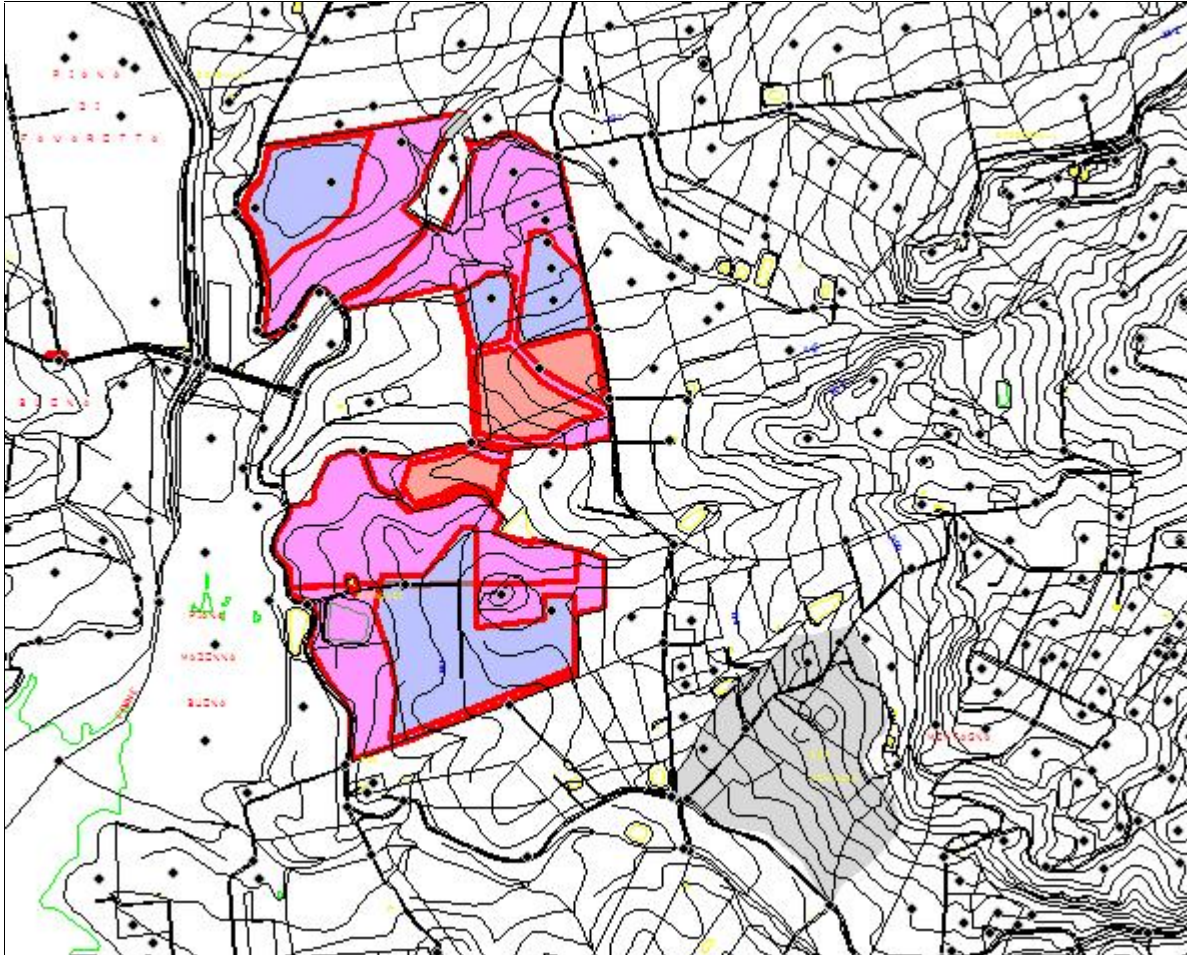


Fig. 5.1.3: Aree a pericolosità geomorfologica P2 (in grigio chiaro) censite in seno alla cartografia PAI ed esterne al sito.

5.2 Geomorfologia Impianto *FV-Aquilotto*

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Aquilotto, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da ovest verso est, con un minimo di 110 m s.l.m. nella porzione sud orientale ed un massimo di 133 m s.l.m. in quella occidentale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad un quota media di circa 120 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 4° , con valori massimi di 17° , come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.2.1).

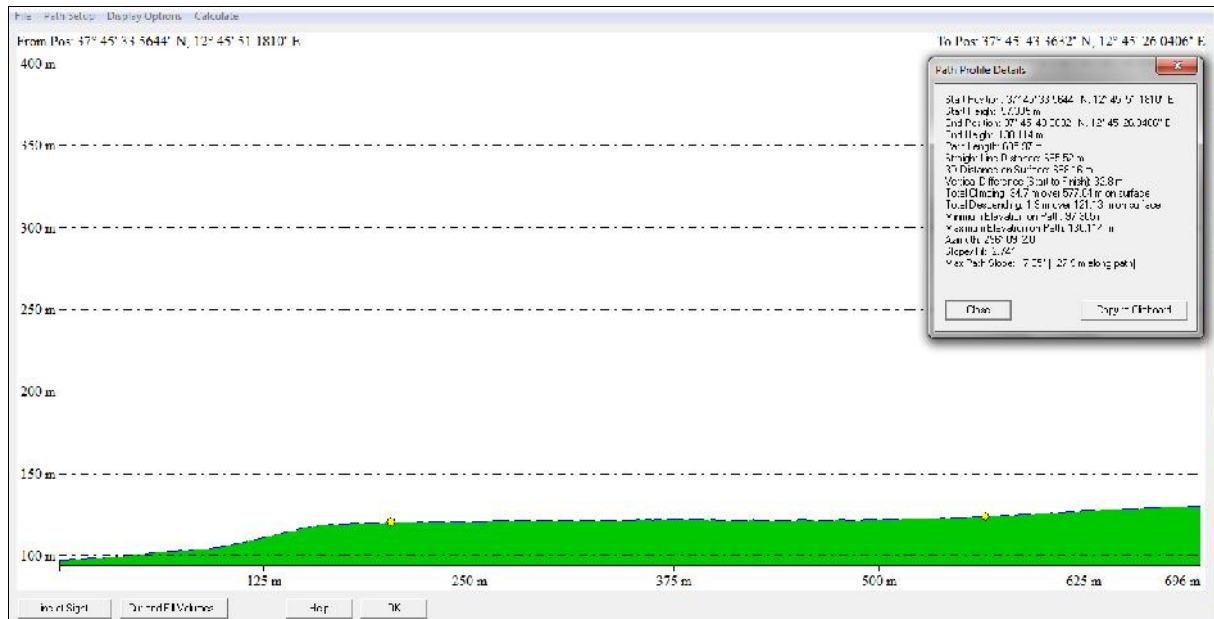


Fig.5.2.1: Sezione impianto FV Aquilotto tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.2.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. Il moto idrologico principale risulta essere il lago trinità verso cui convergono il torrente Mendola ad est dell'impianto ed il fosso di Aquilotta ad ovest. Si riconoscono, altresì, ulteriori impluvi di ordine minore che attraversano l'area in progetto e dai quali ci si deve opportunamente distanziare.

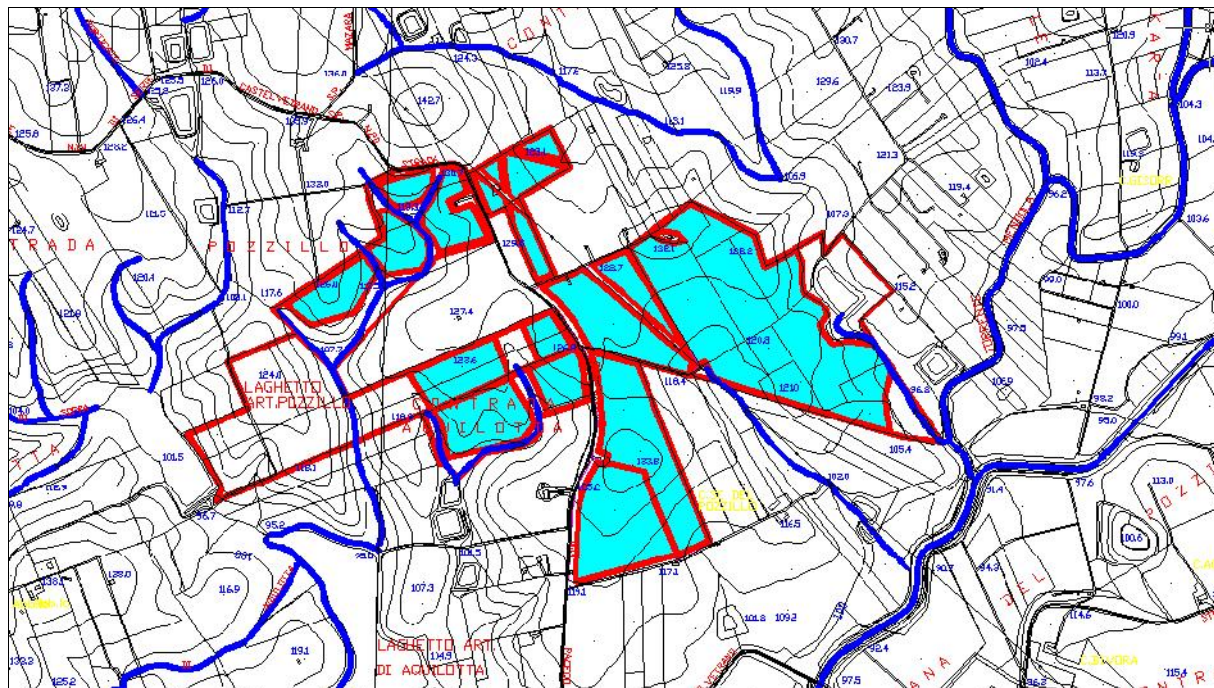


Fig.5.2.2: Idrografia dell'area FV Aquilotto.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10°, le condizioni

di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico, così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.2.3).

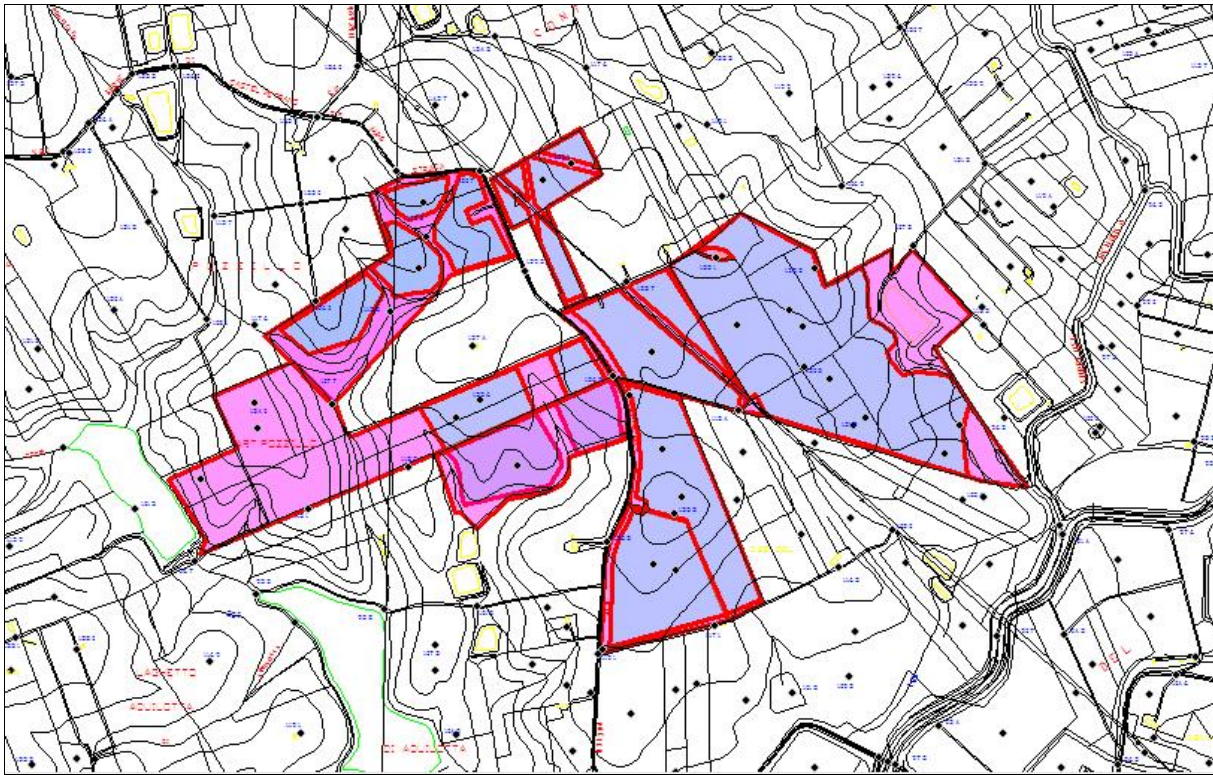


Fig. 5.2.3: Stralcio cartografia PAI.

5.3 Geomorfologia Impianto *FV Lippone 1*

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Lippone 1, da un'analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da nord verso sud, con un minimo di 124 m s.l.m. nella porzione settentrionale ed un massimo di 144 m s.l.m. in quella meridionale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad un quota media di circa 130 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3°, con valori massimi di 8°, come si evince dalla sezione quotata tracciata lunga la linea di massima pendenza (Fig. 5.3.1).

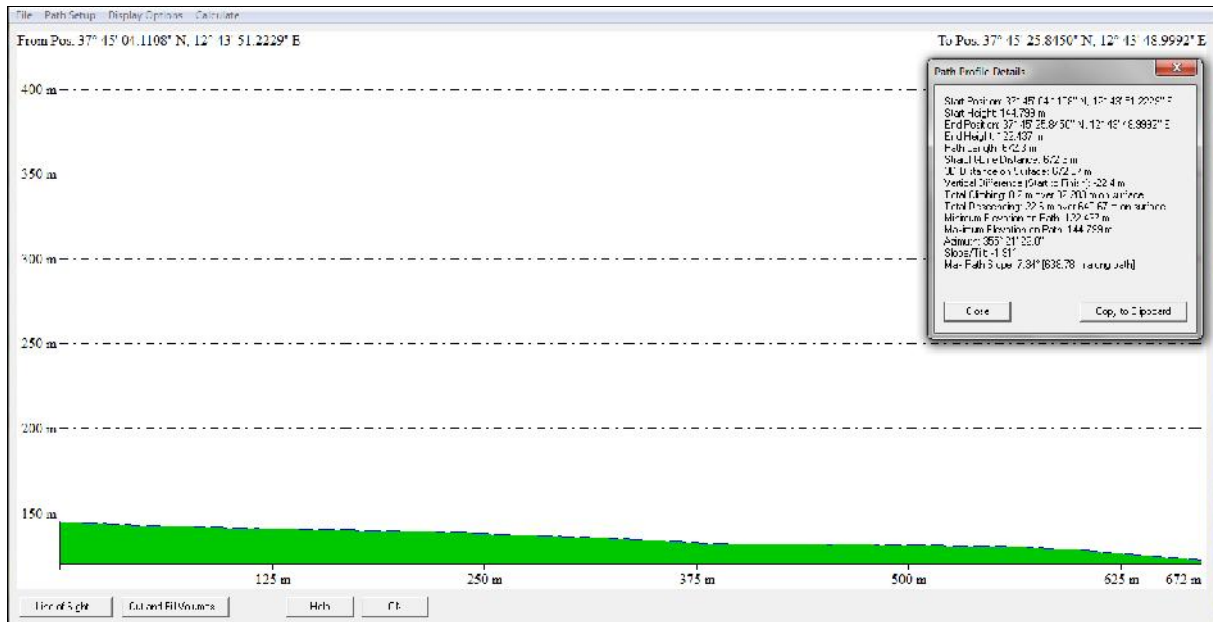


Fig.5.3.1: Sezione impianto FV Lippone 1 tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.3.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. I motivi idrologici principali risultano essere il fosso di Aquilotta di sopra ad est dell'impianto, il Fosso di Aquilotta di sotto a nord dell'impianto e il fosso Aqueci che attraversa il settore occidentale dell'area e dal quale ci si deve opportunamente distanziare.

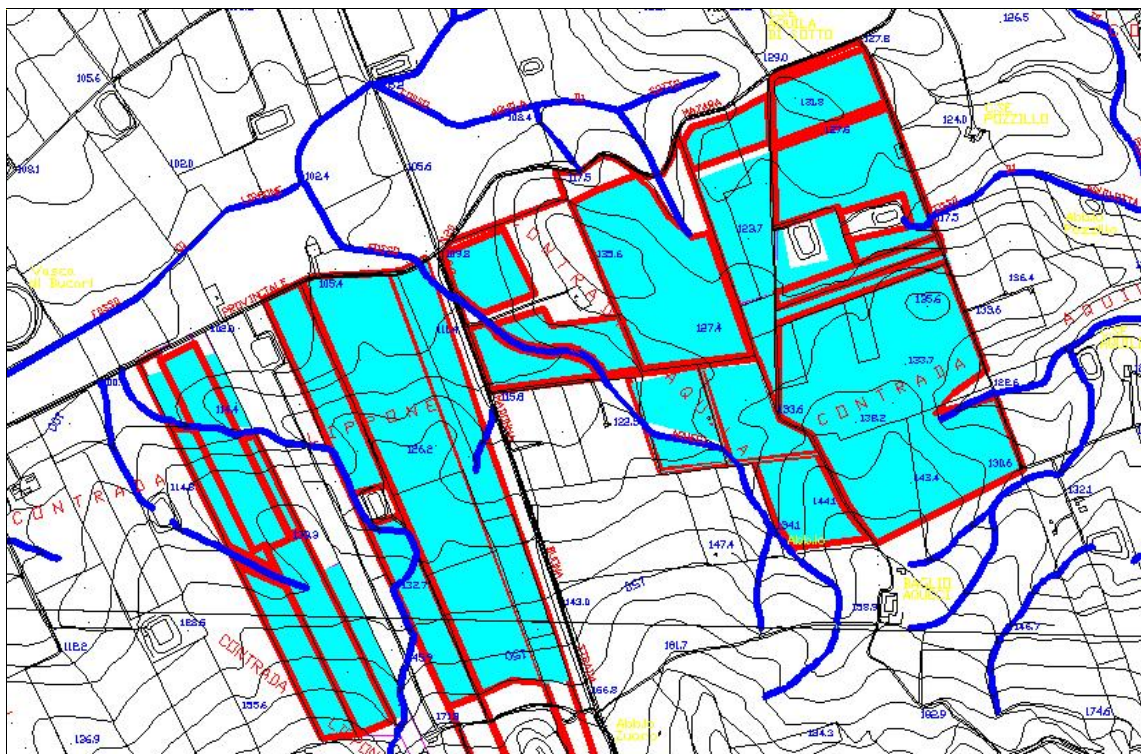


Fig.5.3.2: Idrografia dell'area FV Lippone 1.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10° , le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.3.3).

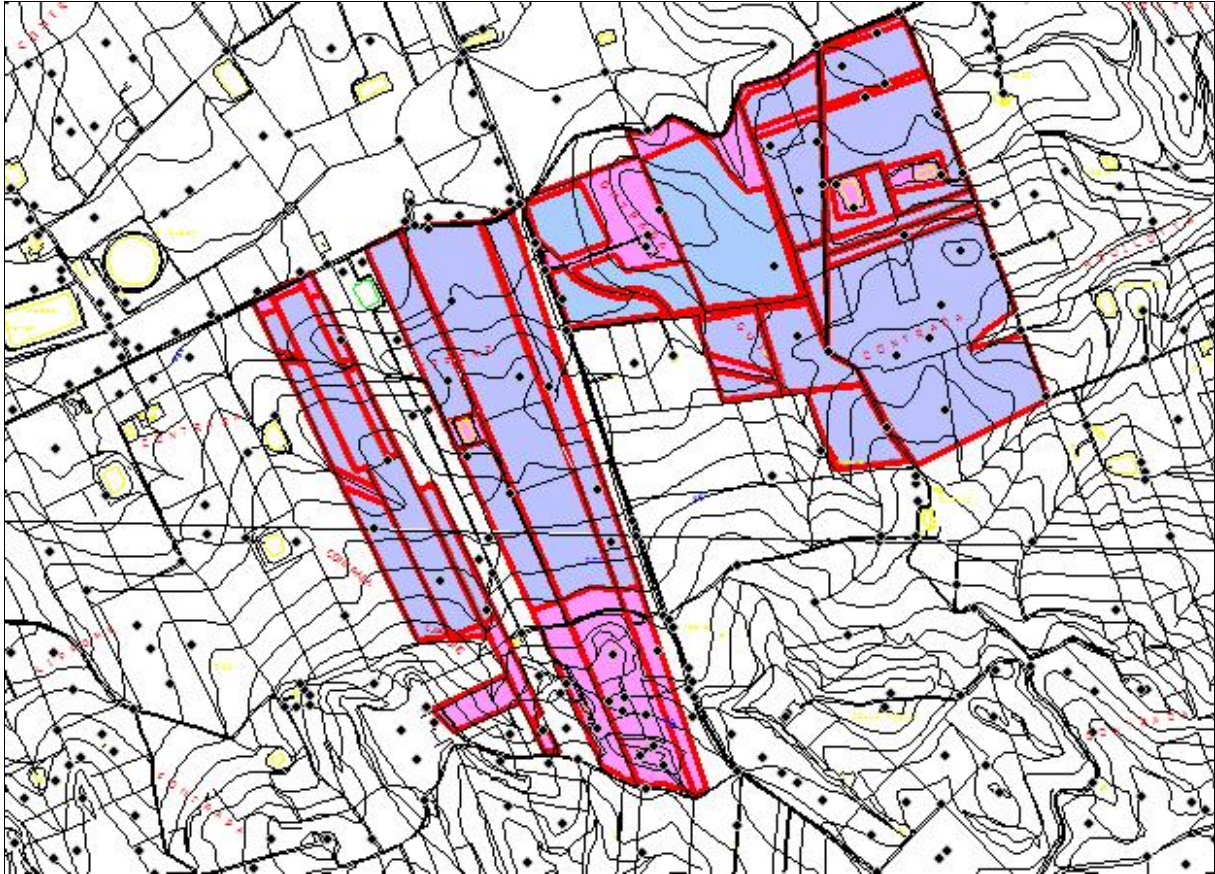


Fig. 5.3.3: Stralcio cartografia PAI.

5.4 Geomorfologia Impianto *FV Lippone 2*

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto *FV Lippone 2*, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da nord verso sud, con un minimo di 105 m s.l.m. nella porzione settentrionale ed un massimo di 155m s.l.m. in quella meridionale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad un quota media di circa 130 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3° , con valori massimi di 10° , come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.4.1).

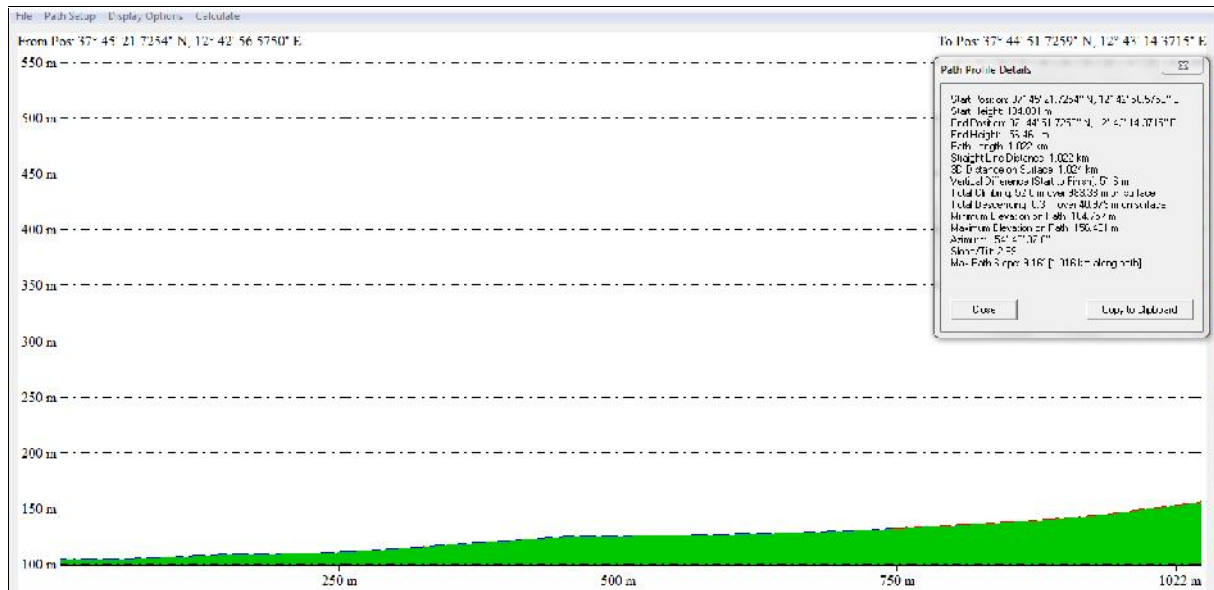


Fig.5.4.1: Sezione impianto FV Lippone 2 tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.4.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo subdendritico di secondo ordine gerarchico. I motivi idrologici principali risultano essere il fosso di Lippone ed un impluvio minore che attraversa il settore occidentale e meridionale dell'impianto e dal quale ci si deve opportunamente distanziare.

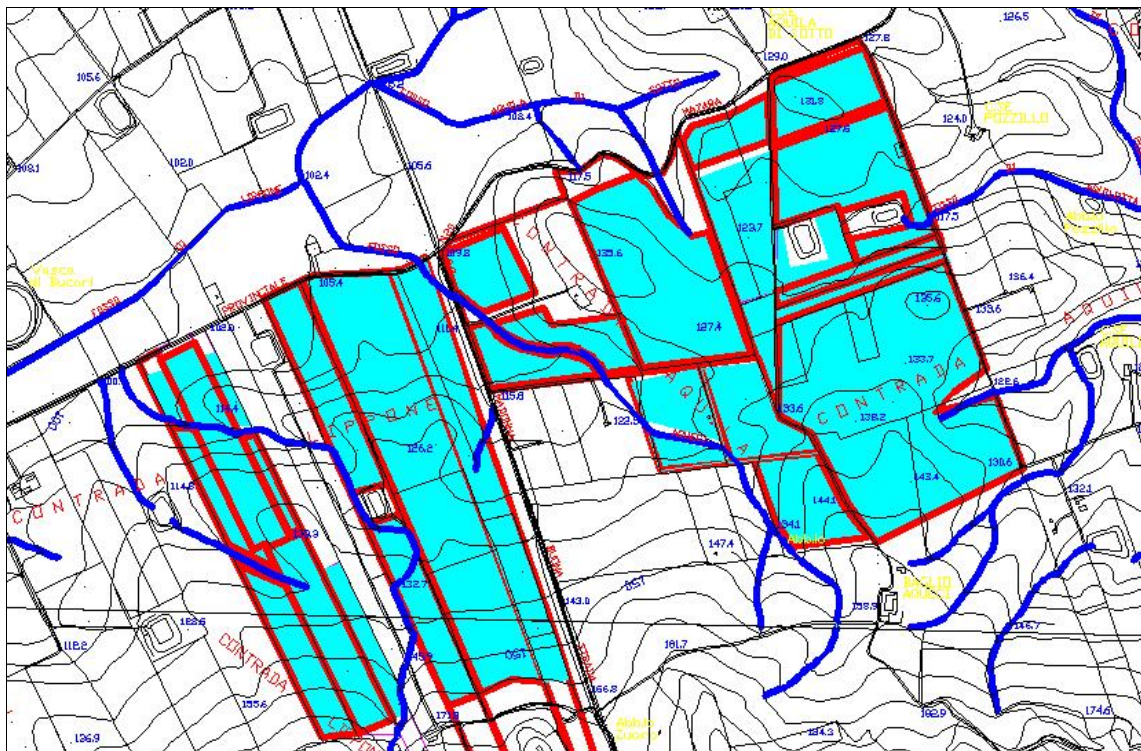


Fig.5.4.2: Idrografia dell'area FV Lippone 2.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10°, le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla

manca di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.4.3).

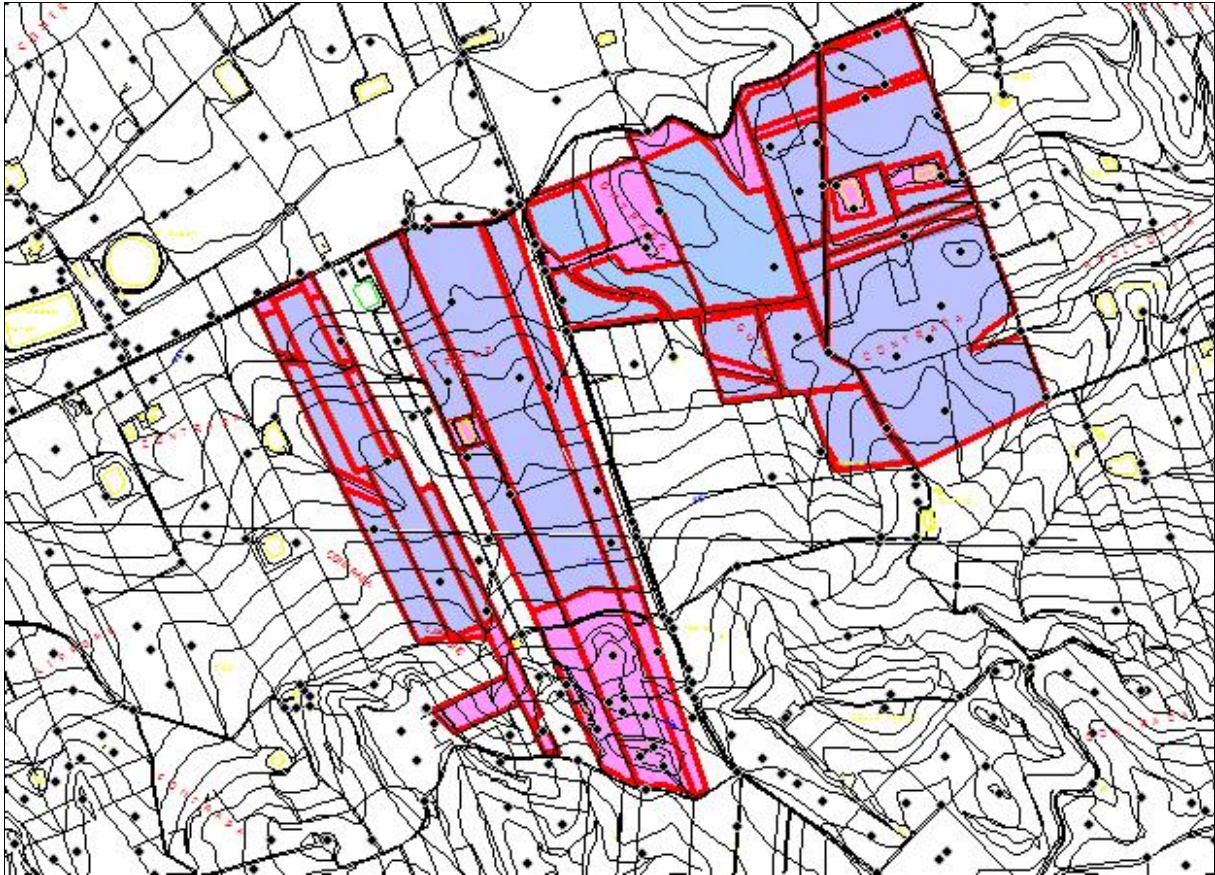


Fig. 5.4.3: Stralcio cartografia PAI.

5.5 Geomorfologia Impianto *FV Madonna Buona*

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Madonna Buona, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da est verso ovest, con un minimo di 173 m s.l.m. nella porzione occidentale ed un massimo di 200m s.l.m. in quella orientale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad una quota media di circa 185 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3°, con valori massimi di 12°, come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.5.1).

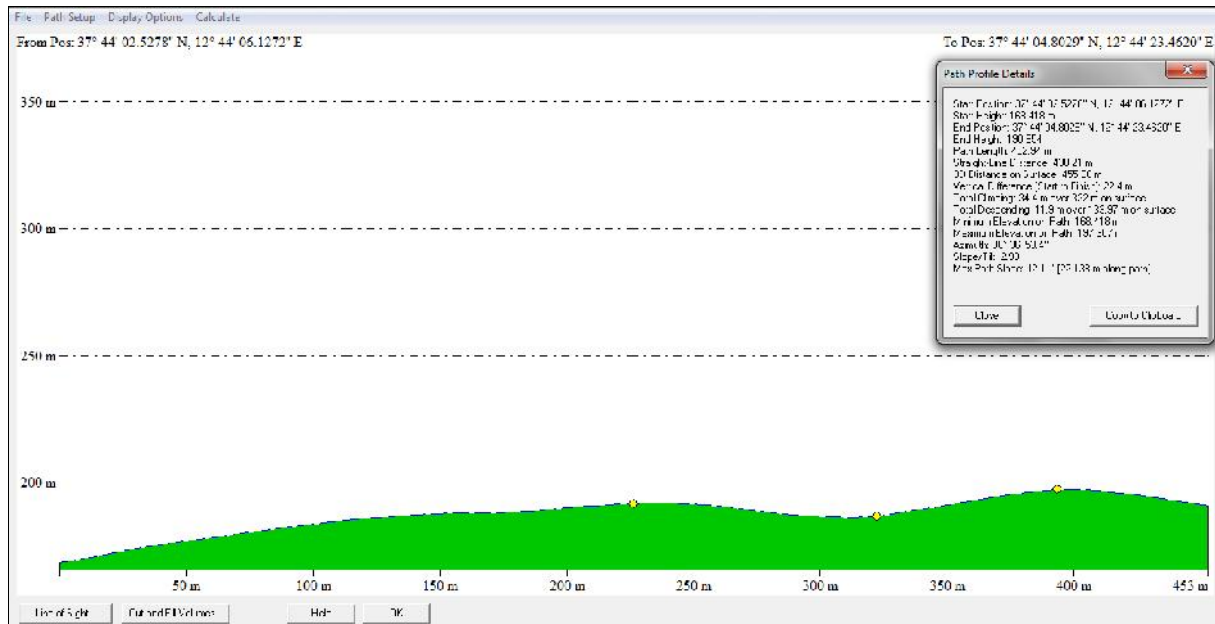


Fig.5.5.1: Sezione impianto FV Madonna Buona tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.5.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. Il motovo idrologico principale risulta essere il lago trinità verso cui convergono il canale Favarotta a nord dell'impianto ed il fosso Madonna Buona a sud dello stesso. Si riconoscono altresì ulteriori impluvi di ordine minore che lambiscono l'area in progetto e dai quali ci si deve opportunamente distanziare.

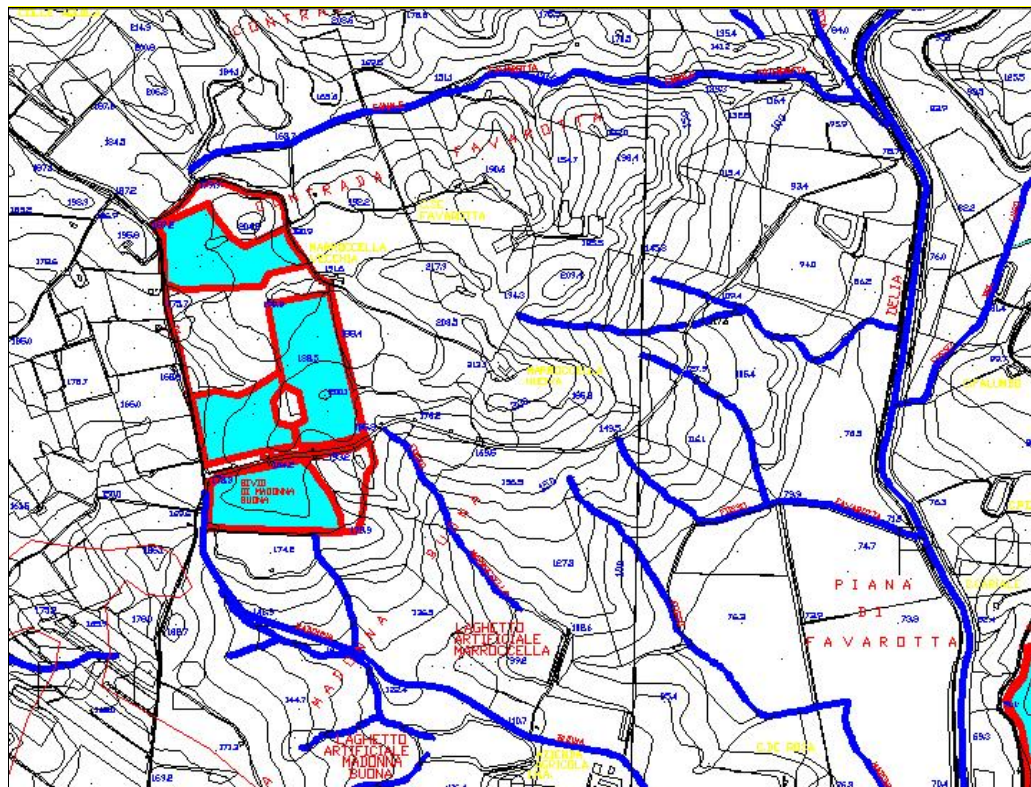


Fig.5.5.2: Idrografia dell'area FV Madonna Buona.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10° , le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.5.3).

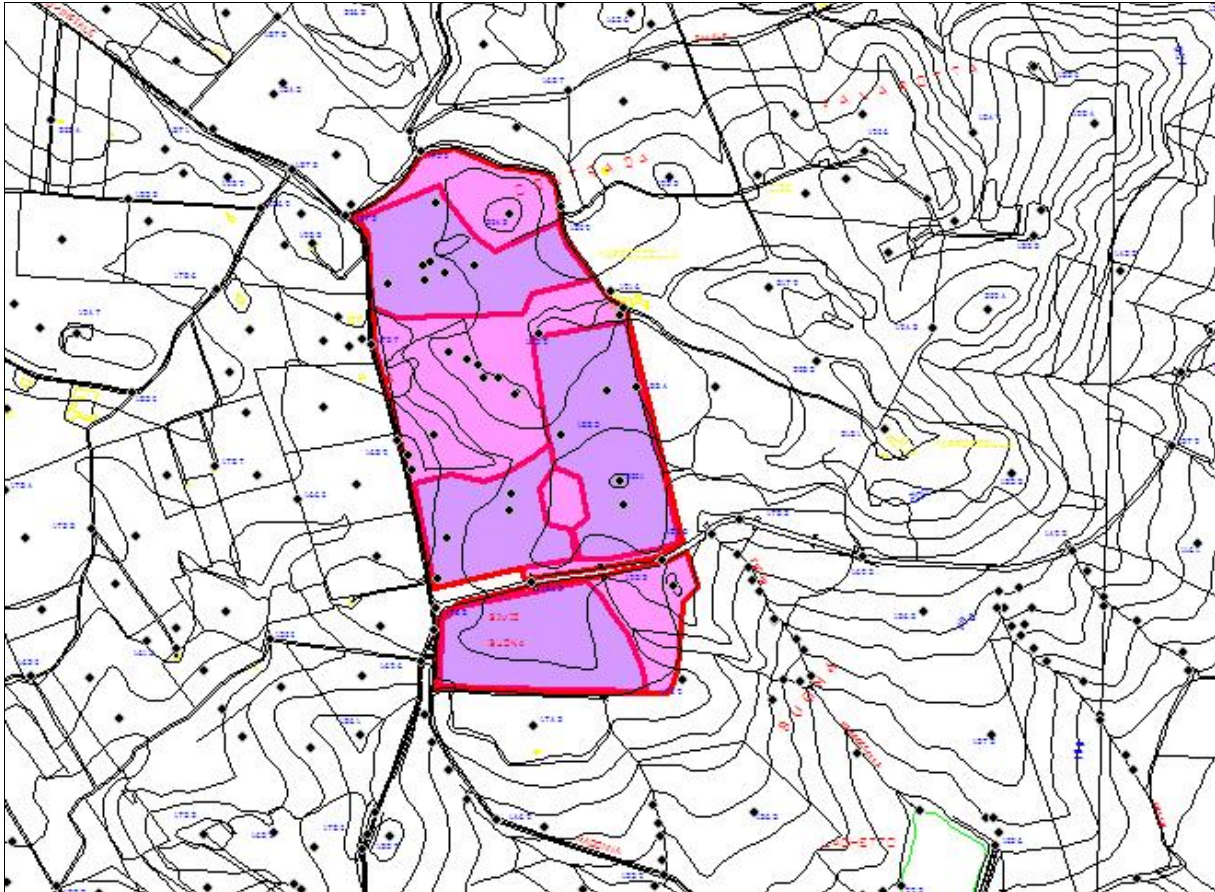


Fig. 5.5.3: Stralcio cartografia PAI.

5.6 Geomorfologia Impianto *FV Roccolino Sottano*

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Roccolino Sottano, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da sud verso nord, con un minimo di 110 m s.l.m. nella porzione meridionale ed un massimo di 130m s.l.m. in quella settentrionale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad una quota media di circa 120 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3° , con valori massimi di 6° , come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.6.1).

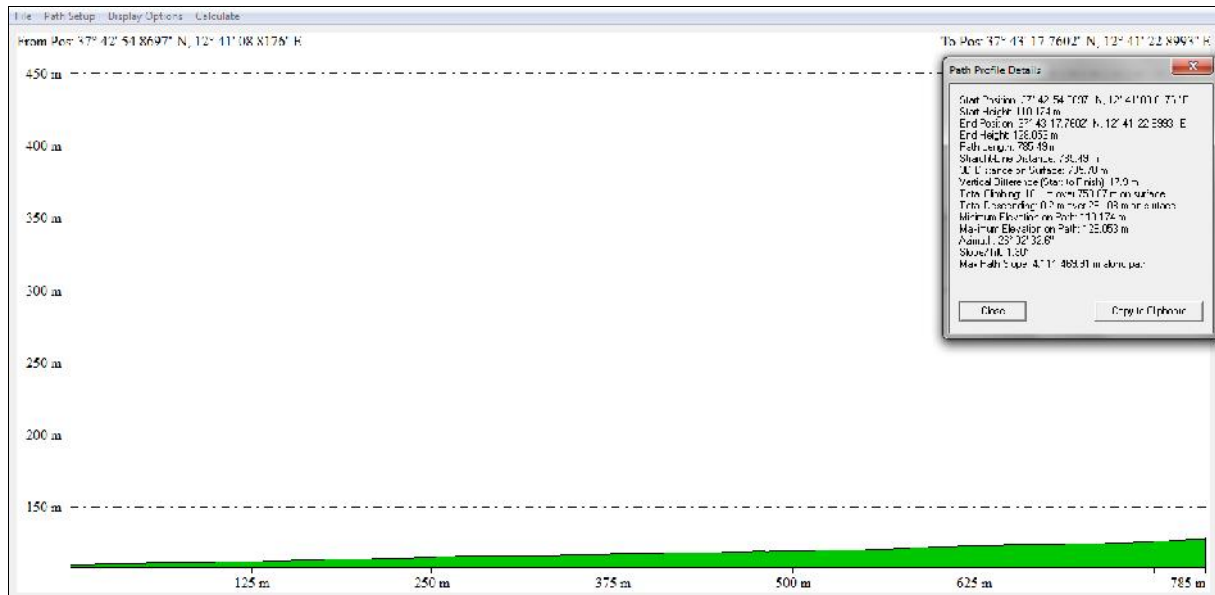


Fig.5.6.1: Sezione impianto FV Roccolino Sottano tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.6.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. Il motovo idrologico principale risulta essere costituito dal Fosso Roccolino Sottano che scorre ad est dell'impinato ed il fosso Gazerotta a sud dello stesso dai quali ci si deve opportunamente distanziare.

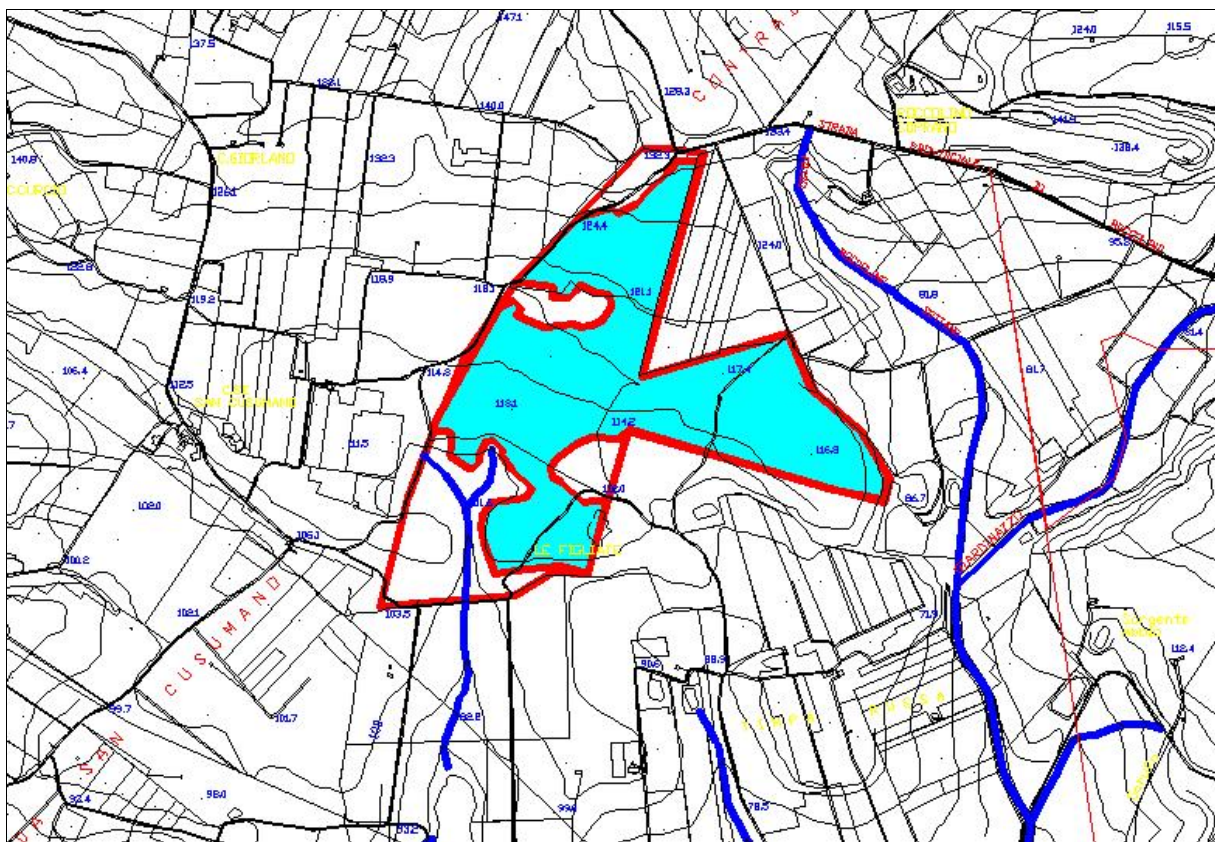


Fig.5.6.2: Idrografia dell'area FV Roccolino Sottano.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10° , le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.6.3).

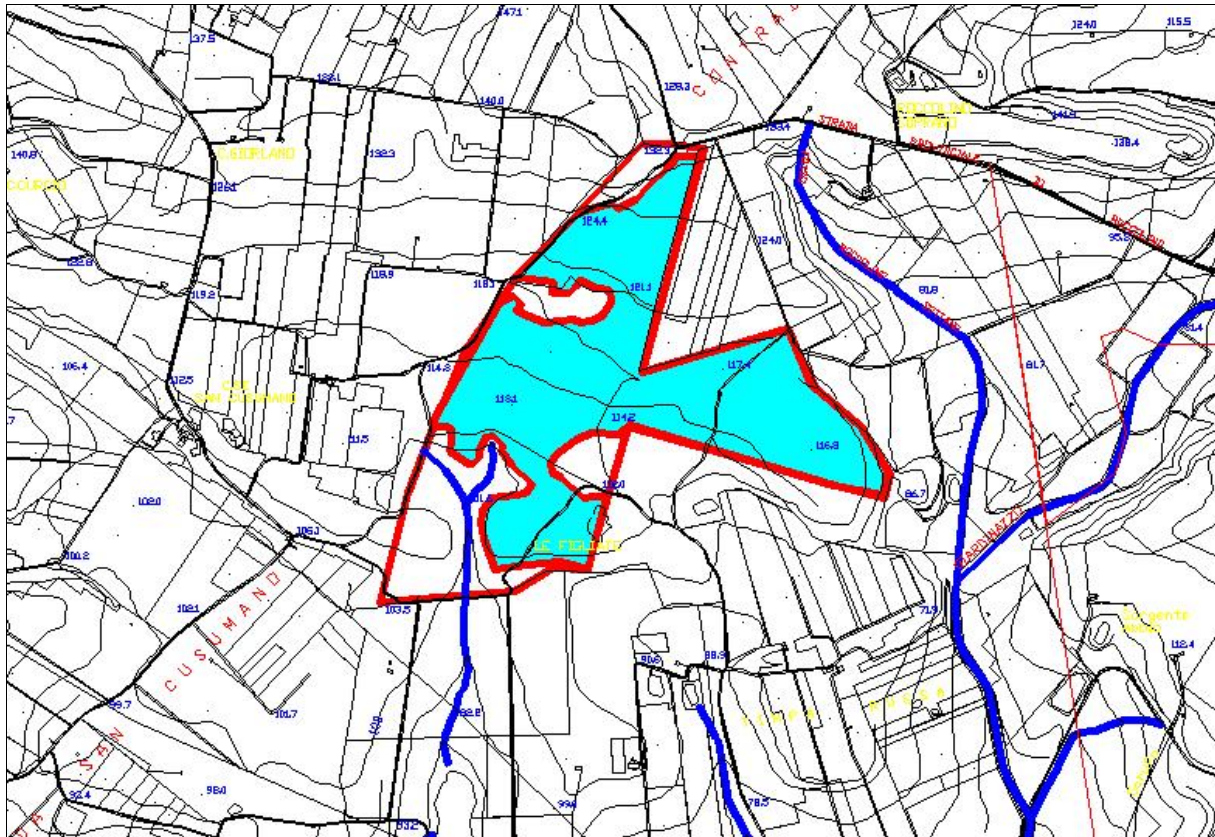


Fig. 5.6.3: Stralcio cartografia PAI.

5.7 Geomorfologia Impianto FV Galasi

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Galasi, da un'attenta analisi della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da ovest verso est, con un minimo di 110 m s.l.m. nella porzione occidentale ed un massimo di 160 m s.l.m. in quella orientale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad una quota media di circa 124 m s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3° , con valori massimi di 8° , come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.7.1).

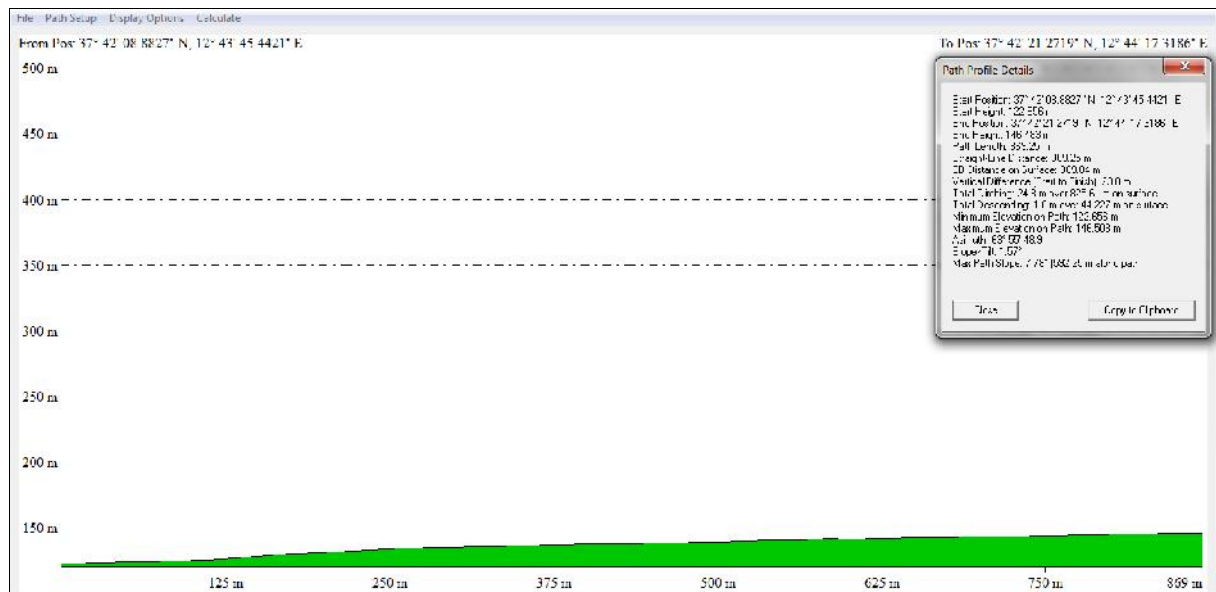


Fig.5.7.1: Sezione impianto FV Galasi tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.7.2) risulta molto accentuata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. Il moto idrologico principale risulta essere costituito dal Torrente Madonna Giovanna che scorre ad ovest dell'impinato ed il Vallone Timpone Galasi nord a nord dello stesso, oltre una serie di impluvi minori che lambisco in sito in progetto dai quali ci si deve opportunamente distanziare.

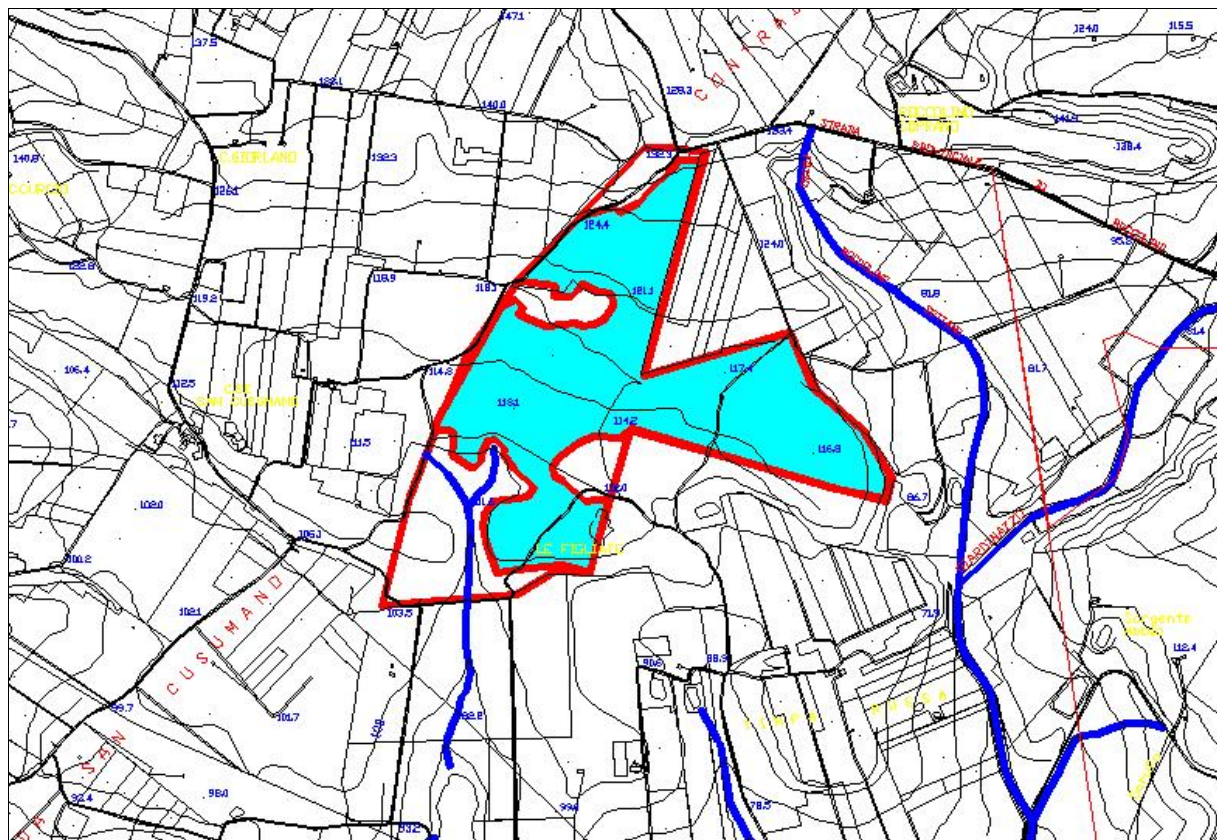


Fig.5.7.2: Idrografia dell'area FV Galasi.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10° , le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla mancanza di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.7.3).

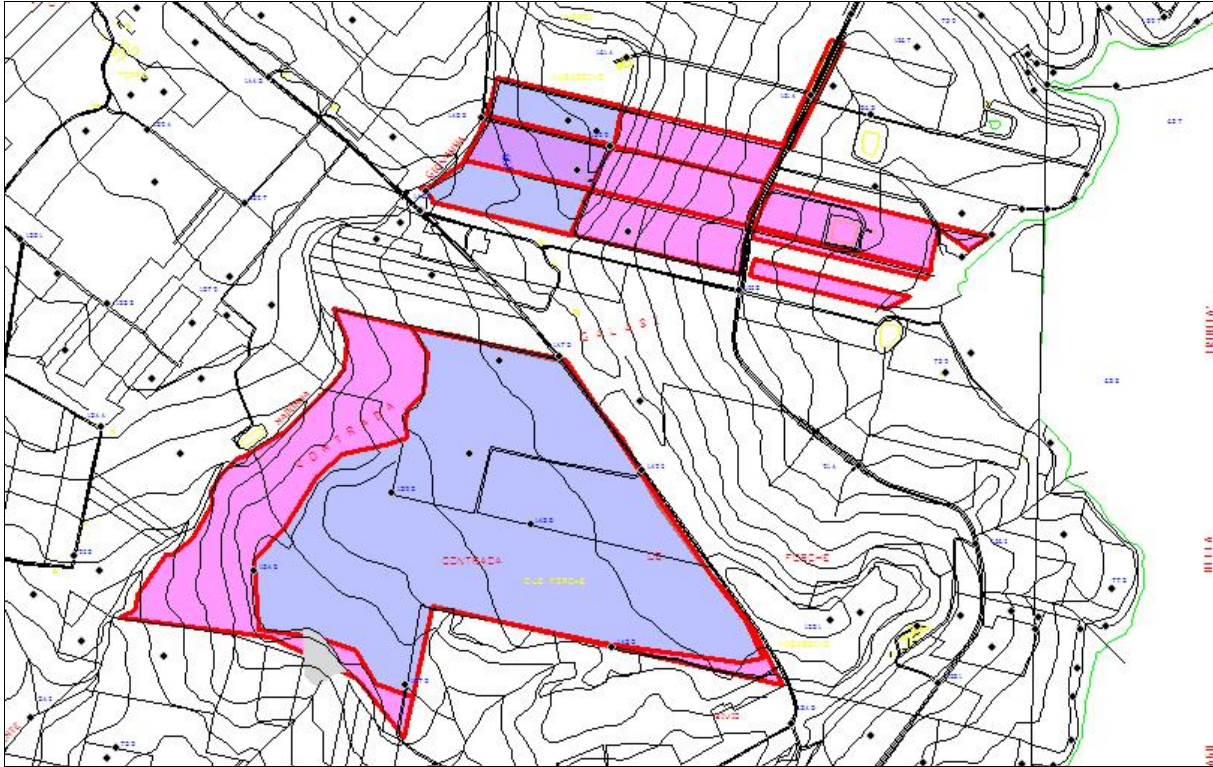


Fig. 5.7.3: Stralcio cartografia PAI.

5.8 Geomorfologia Impianto FV Spatolidda

Dal punto di vista piano altimetrico, l'Impianto FV Spatolidda, da un'analisi preliminare della distribuzione delle classi altimetriche, si evince che le quote aumentano da ovest verso est, con un minimo di 142 m s.l.m. nella porzione occidentale ed un massimo di 160m s.l.m. in quella orientale.

In particolare, il sito in progetto, si localizza in posizione intermedia, impostandosi ad un quota media di circa 150 mt. s.l.m. ed è contraddistinta da una morfologia a debole pendenza, circa 3° , con valori massimi di 7° , come si evince dalla sezione quotata tracciata lungo la linea di massima pendenza (Fig. 5.8.1).

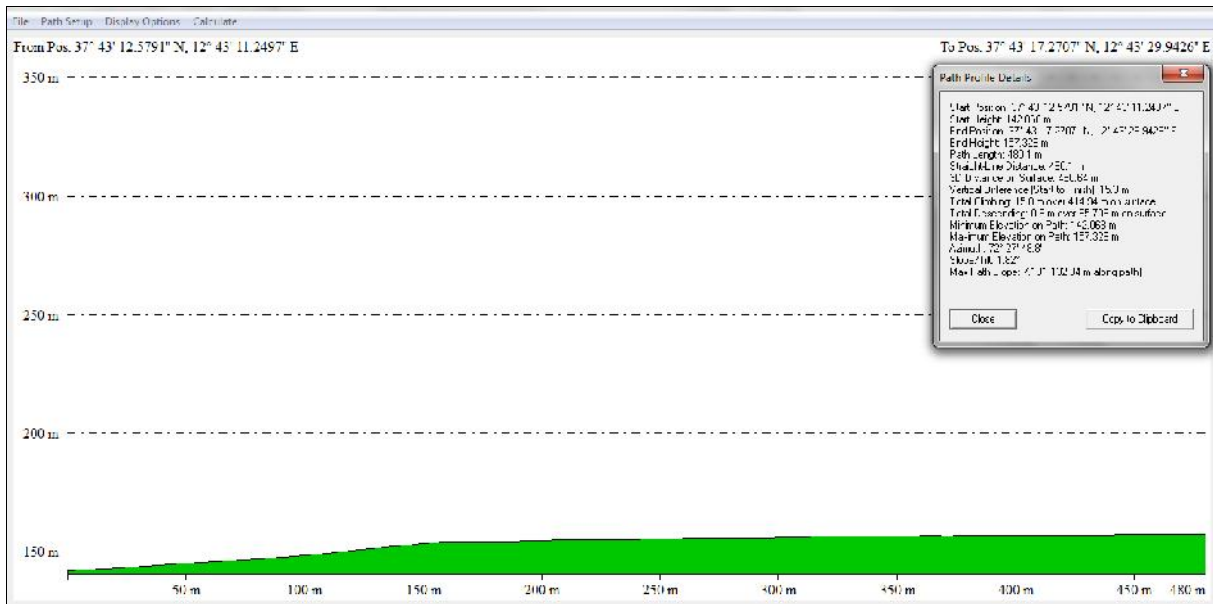


Fig.5.8.1: Sezione impianto FV Spatolidda tracciata lungo la linea di massima pendenza.

L'idrografia superficiale (Fig.5.8.2) risulta poco marcata ed è caratterizzata da un pattern di tipo sub-dendritico di secondo ordine gerarchico. Il motovo idrologico principale risulta essere costituito dal Torrente Marroccia che scorre a nord dell'impinato ed il Vallone Timpone Galasi nord a sud-est dello stesso.

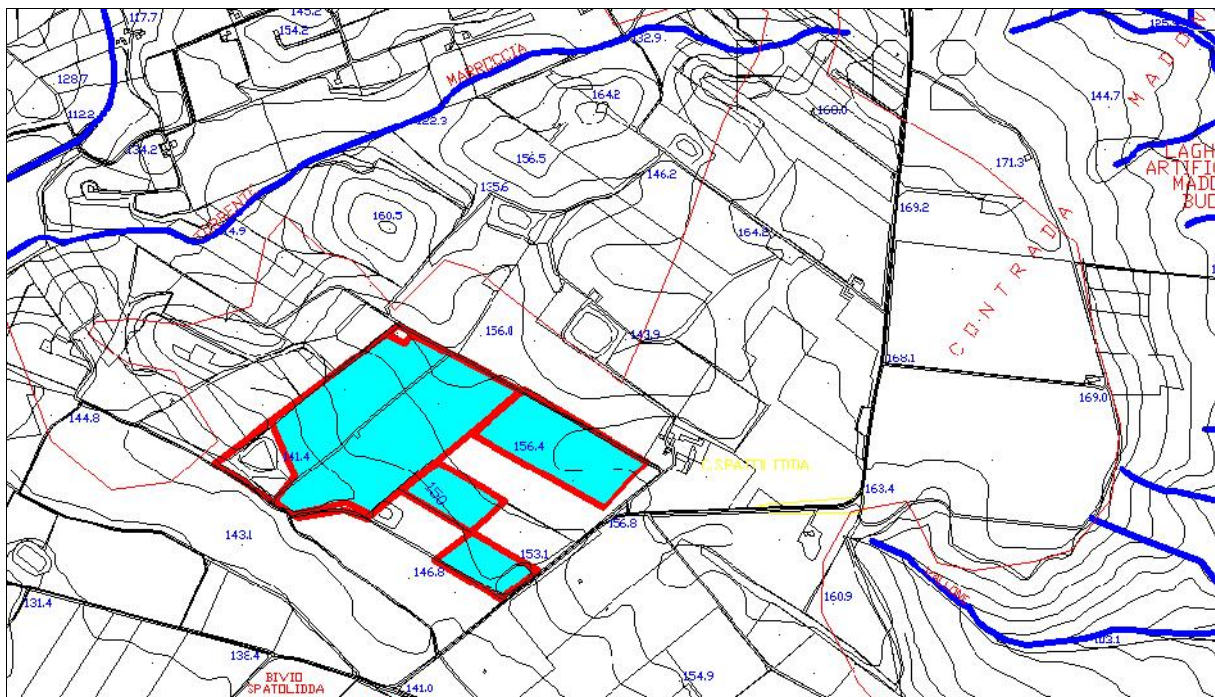


Fig.5.8.2: Idrografia dell'area FV Spatolidda.

Allo stato attuale delle conoscenze, che comunque dovranno essere implementate nelle successive fasi progettuali, attraverso analisi di stabilità lungo i versanti che mostrano pendenza maggiori di 10°, le condizioni di stabilità dell'area sono buone in relazione alla favorevole giacitura dei terreni presenti, nonché alla

manca di agenti geodinamici. Non sono stati, infatti, rilevati, allo stato attuale né dissesti né rischi di carattere geomorfologico così come confermato nelle carte della pericolosità e del rischio PAI. (Fig.5.8.3).

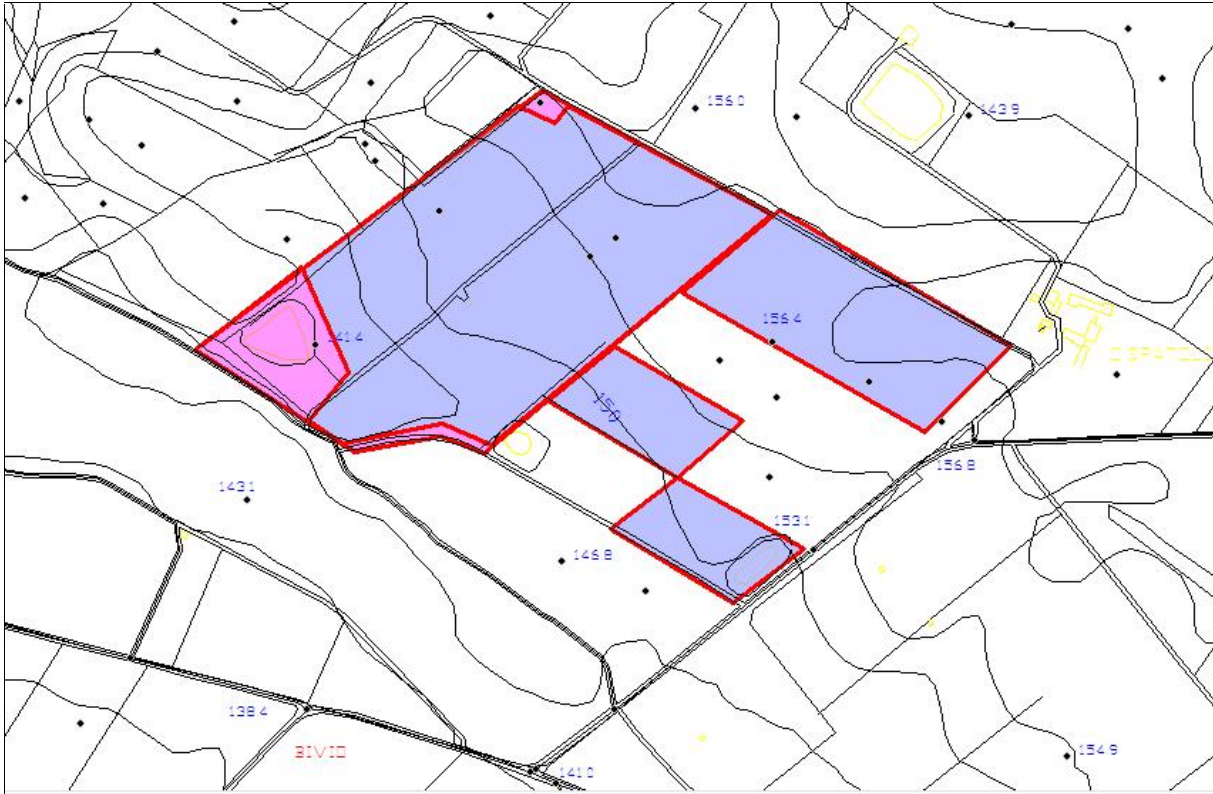


Fig. 5.8.3: Stralcio cartografia PAI.

Alla luce delle considerazioni preliminari sopra riportate ed allo stato attuale delle conoscenze che comunque dovranno essere approfondite in fase esecutiva, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ, si rappresenta quanto segue:

- 1) il progetto, come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato, *non prevede sostanziali modifiche morfologiche né scavi per la realizzazione delle strutture fondali, pertanto i movimenti di terreno eseguiti non produrranno risultati lesivi per l'assetto idrogeologico dei luoghi.*
- 2) Al fine di garantire il naturale scorrimento delle acque superficiali, si prescrive, in fase esecutiva, di rivestire le trincee e le cunette drenanti in terra (esistenti e di nuova realizzazione) con geocompositi antierosivi. Ciò consentirebbe una corretta regimazione ed un rapido allontanamento delle acque superficiali, ma soprattutto contribuirebbe sensibilmente a garantire la stabilità delle pareti, favorendo un controllo efficace dei processi di dilavamento ed erosione superficiale. L'instaurarsi di tali fenomeni, nel medio e lungo termine, potrebbe, infatti, destabilizzare le strutture di sostegno dei moduli più vicine alle zone di scorrimento.
- 3) Si dovrà, altresì, prestare particolare attenzione alla regimazione delle acque meteoriche provenienti dallo scolo dei moduli fotovoltaici, con la realizzazione di canalette poste alla base delle strutture, in modo tale da evitare l'erosione accelerata del substrato in posto.

4) Dal punto di vista delle criticità geomorfologiche e idrauliche, l'area oggetto di intervento non ricade in aree vincolate, come si evince dalla cartografia allegata al PAI Sicilia, attualmente presente nel portale dedicato (comprensiva degli ultimi aggiornamenti) relativamente a: siti d'attenzione; pericolosità e rischio. I risultati di questa analisi preliminare sono riferiti all'area di progetto e ad un intorno significativo.

Per quanto concerne gli aspetti geomorfologici ed idrografici delle aree limitrofe alle sottostazioni, allo stato attuale delle conoscenze, che dovranno essere comunque implementate nelle successive fasi progettuali, non sono stati riscontrati particolari fattori di pericolosità e rischio geomorfologico ed idraulico.

6. IDROGEOLOGIA

In questo paragrafo si rappresentano le principali caratteristiche idrogeologiche esistenti nel territorio preso in considerazione.

La caratterizzazione idrogeologica dei terreni individuati scaturisce da una serie di osservazioni qualitative riguardanti gli aspetti macroscopici che questi presentano ad un primo esame, quali: porosità, fratturazione grado di cementazione, discontinuità strutturali. La permeabilità dei complessi idrogeologici affioranti nell'areale oggetto di studio, risulta essere, principalmente, primaria per porosità ed in maniera ridotta per fratturazione, laddove si riscontra una cementazione piuttosto spinta dei litotipi marnosi.

Sulla base delle considerazioni di carattere geologico-strutturale, l'area in esame, può essere suddivisa, dal punto di vista idrogeologico, in tre complessi principali; infatti, la circolazione idrica sotterranea presenta aspetti e caratteristiche differenti in relazione soprattutto ai litotipi affioranti, ma anche al loro particolare assetto. Di seguito si riportano le caratteristiche idrogeologiche dei terreni dell'intorno investigato, associati in funzione delle loro caratteristiche.

Rocce permeabili per porosità

Appartengono a questa categoria i depositi alluvionali e colluviali. I terreni di tale complesso idrogeologico presentano una permeabilità variabile da medio-bassa ad alta, in funzione del prevalere della classe granulometrica più minuta su quella grossolana. Generalmente i pori intergranulari dei depositi clastici aventi una scarsa matrice limosa tendono a saturarsi durante la circolazione delle acque di infiltrazione consentendo la formazione di un acquifero. Tuttavia, quando la componente pelitica prevale in percentuale su quella sabbio-ghiaiosa, la permeabilità tende a diminuire perché i pori si occludono rendendo difficoltosa la circolazione idrica.

Rocce da poco a mediamente permeabili per fessurazione

Appartengono a questa categoria i calcari marnosi e marne noti in letteratura come "Trubi". Tali litotipi presentano una granulometria molto fine ed appaiono compatti per cui la permeabilità primaria risulta bassa a causa delle ridotte dimensioni dei pori interstiziali. Tuttavia, a causa dei fenomeni tettonici risultano interessati da una fitta rete di fessure (seppure di modeste dimensioni) che accentuano la permeabilità secondaria favorendo una lenta infiltrazione delle acque di precipitazione. A seguito delle considerazioni effettuate si deduce che tali litotipi presentano una modesta permeabilità per fessurazione.

Rocce da poco permeabili ad impermeabili

Appartengono a questa categoria i depositi prevalentemente argillosi ed argillo-sabbiosi afferenti alla facies pelitica della Formazione Terravecchia.

Le caratteristiche idrogeologiche dei termini presenti all'interno di tale formazione sono diversificate in funzione delle caratteristiche intrinseche del litotipo. Possiamo così schematizzare in breve:

- dove prevale la componente sabbiosa, la permeabilità è del tipo primario e la porosità risulta essere medio-elevata, mentre si riduce a bassa con la prevalenza della frazione limosa e l'assenza di ghiaie;
- dove prevale la componente argillosa su quella sabbio-limosa si ha una permeabilità primaria con porosità estremamente ridotta;
- dove prevale la componente arenaceo-conglomeratica si ha una permeabilità primaria elevata per porosità cui si aggiunge talvolta un'altrettanto elevata permeabilità secondaria per fatturazione;
- dove si ha commistione di facies, la permeabilità risulta di natura complessa per la forte eterogeneità dei termini litologici. I livelli argillosi contenuti nella coltre sabbio-limosa costituiscono soltanto dei limitati orizzonti impermeabili privi di continuità laterale e non sono quindi in grado di modificare il comportamento permeabile della formazione litologica. Al loro interno si possono verificare discreti accumuli idrici tamponati alla base dal complesso argilloso. Così non è raro riscontrare nel territorio, soprattutto nel periodo invernale, modeste sorgenti di contatto poste lungo i versanti in prossimità del cambio litologico tra i conglomerati ed arenarie e i depositi ad alto contenuto in argille.

Inoltre all'interno della coltre superficiale piuttosto alterata e degradata non è raro rinvenire modesti adunamenti idrici superficiali, così come all'interno dei rari livelli arenitici che essendo dotati di una elevata porosità possono essere sede di locali falde acquifere confinate.

In Conclusione, sulla base delle indagini preliminari effettuate, l'area interessata dalle opere in progetto, dal punto di vista idrogeologico è caratterizzata dalla presenza di terreni aventi permeabilità (k) variabile da 1×10^{-2} circa 1×10^{-5} m/s.

Da un'analisi preliminare del sito, non si rilevano falde idriche sub-superficiali. Unico elemento di rilievo è la possibile presenza, a seguito di precipitazioni intense, di uno locale scorrimento delle acque di infiltrazione sub-superficiale, tamponate verso il basso dalle argille marnose e sabbiose, poco o per nulla permeabili. Si sottolinea, come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato, che l'impianto fotovoltaico sarà realizzato assemblando componenti prefabbricati la cui incidenza risulta, dunque, trascurabile rispetto ad eventuali falde idriche.

7. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

In questo capitolo vengono analizzate le caratteristiche fisico-meccaniche della litofacies che caratterizzeranno il sedime di fondazione dell'area oggetto di studio.

Al fine di rendere altamente attendibili le valutazioni geotecniche, riguardanti l'area oggetto di studio, si è fatto riferimento ai risultati di numerose indagini geotecniche, effettuate dallo scrivente, in passato, in terreni dalle analoghe caratteristiche al sito in progetto.

Questa fase del lavoro ha consentito di indagare sia le unità di copertura che il substrato. Tutti i dati ottenuti hanno permesso di effettuare una ricostruzione della litostratigrafia dell'area e di creare dei modelli rappresentativi, corredati dai parametri geotecnici medi indicativi.

Occorre tuttavia considerare che:

- 1 – Le unità indagate presentano litologie prevalentemente argillose, si presentano molto alterate nella porzione più superficiale dove risultano talora miste a terreni vegetali;
- 2 – Le caratteristiche litotecniche dei terreni indagati, in ragione della prevalenza della componente argillosa sono molto influenzati, dal punto di vista geomeccanico, dal contenuto d'acqua;
- 3 – La natura geologica dei terreni indagati, mostra una spiccata variabilità litologica, in alcune porzioni sono infatti presenti, entro i complessi argillosi, alternanze con livelli arenacei, lenti arenacee e conglomeratiche, rari blocchi e massi erranti.

Si riportano anche, a scopo puramente indicativo, alcuni parametri derivanti da prove geotecniche in situ e di laboratorio eseguite in aree poco distanti e che hanno interessato le medesime facies petrografiche. I dati di seguito riportati comprendono, anche, dei valori di angolo d'attrito in ragione di una componente incoerente che, a luoghi, potrebbe essere rilevante, incidendo sul comportamento geomeccanico.

RIEPILOGO DEI PARAMETRI GEOTECNICI MEDI INDICATIVI			
Unità	Cu (Kg/cm²)	Peso unità di volume γ (t/m³)	Classificazione AGI
Copertura	0.17-0.3	1.62-1.75	DA POCO A MODERATAMENTE CONSISTENTE
Depositi Alluvionali	0.1 – 0.3	1.7 – 1.8	DA POCO A MODERATAMENTE CONSISTENTE
Argille Sabbiose	1.6-0.85	2.03-2.09	DA CONSISTENTE A MOLTO CONSISTENTE
Marne	0.1 – 0.3	2.10	MOLTO CONSISTENTE

Allo stato attuale delle conoscenze, che dovranno comunque essere implementate nelle successive fasi progettuali con prove in situ ed in laboratorio, le caratteristiche tecniche di tali terreni di fondazione sono tali da far ritenere il terreno idoneo a ricevere i carichi trasmessi dalle opere in progetto.

8.1 Zonazione Sismogenetica e Pericolosità sismica

Al fine di definire la pericolosità sismica di base è stato eseguito uno studio relativo alla classificazione sismica ed alla zonazione sismogenetica del territorio italiano in linea con quanto prescritto dalle NTC 2008. La finalità di questa indagine è quella di valutare e quantificare la pericolosità sismica di base partendo da valori attribuiti al territorio nell'ambito dei lavori per la redazione della mappa di pericolosità sismica dell'INGV (OPCM 20.03.2003 n.3274).

Dopo l'approvazione da parte della Commissione Grandi Rischi del Dipartimento della Protezione Civile nella seduta del 6 aprile 2004, la mappa MPS₀₄ (fig. 8.1) è diventata ufficialmente la mappa di riferimento per il territorio nazionale con l'emanazione dell'Ordinanza PCM 3519/2006 (G.U. n.105 dell'11 maggio 2006), mentre la redazione dell'ultima cartografia ufficiale (Carta ZS9) (Fig.8.2) edita dall'INGV ha permesso la conseguente attribuzione di valori relativi alle specifiche degli eventi sismici attesi (Tabella 8.1).

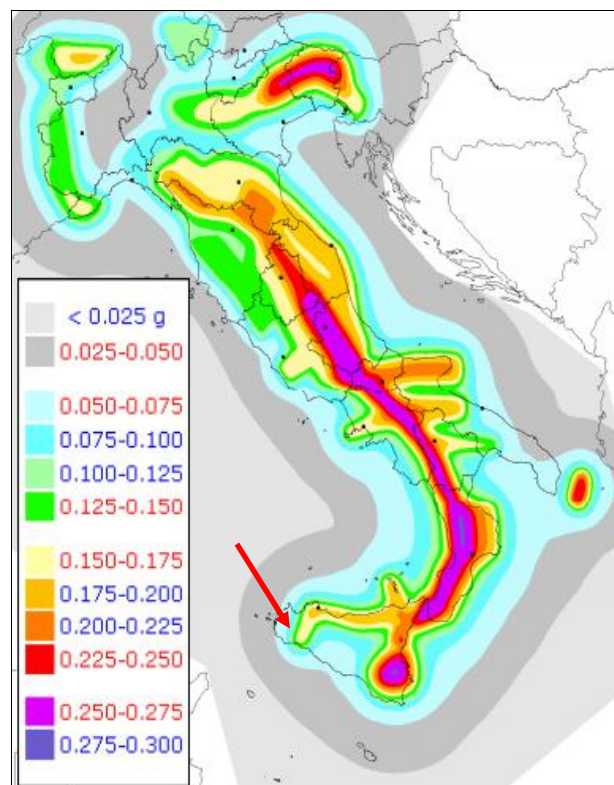


Fig. 8.1 – Carta della pericolosità sismica MPS₀₄ del territorio nazionale elaborata dall'INGV. Con la freccia è indicata la zona dove ricade l'area in esame.

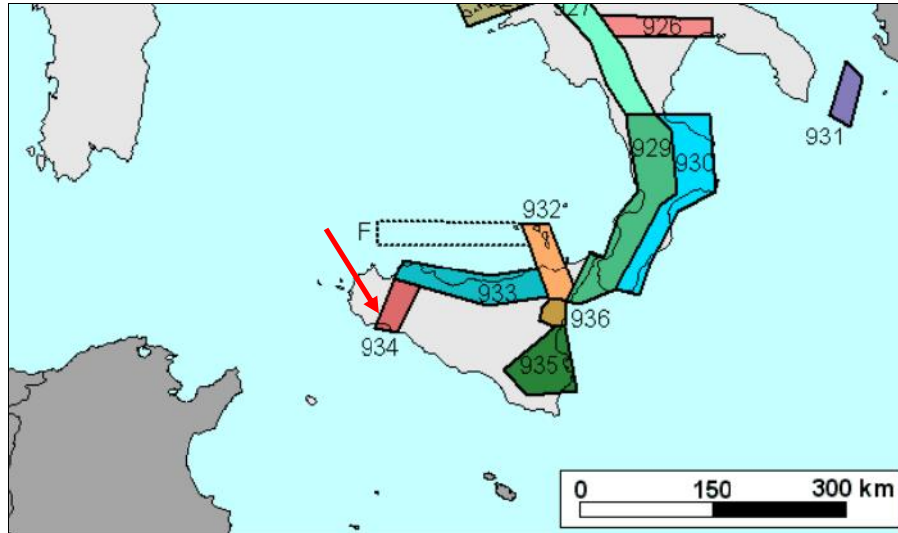


Fig. 8.2 – Carta della zonazione sismogenetica ZSg del territorio nazionale elaborata dall'INGV. Con la freccia è indicata la zona dove ricade l'area in esame.

Nell'ambito dell'elenco delle zone sismiche redatto dalla Regione (DGR n. 408 del 19/12/2003) come adempimento alle vigenti norme in ambito nazionale (OPCM n.3274 del 20/03/2003) i Comuni di Marsala (Tp), Castelvetro (Tp) e Salemi (Tp) rientrano nelle zone sismiche in tabella rappresentate.

<i>Provincia</i>	<i>Comune</i>	<i>Cat. Ai sensi dei decreti fino al 1984</i>	<i>Classificazione Sismica OPCM n. 3274/2003</i>	<i>Nuova classificazione sismica reg. Siciliana Del. N. 408 del 19/12/2003</i>
Trapani	Mazara del Vallo	II	2	2
Trapani	Castelvetro	II	2	2
Trapani	Salemi	I	1	1

Tab. 8.2: Tabella relativa alla classificazione sismica del territorio siciliano.

Al fine di individuare i parametri che caratterizzano la pericolosità sismica (ai sensi del D.M. 17/01/2018) si è condotto uno studio preliminare sulla base di dati esistenti (tabelle in appendice alle NTC) ed accessibili online (www.stsweb.it e www.ingv.it), oltre alla cartografia redatta dalla Regione Siciliana relativa alla classificazione sismica dei comuni.

Si rimanda, alla successiva fase progettuale, per la determinazione in sito della categoria suolo – fondazione, attraverso una mirata campagna di indagine sismiche.

In conclusione, si può asserire che sulla base delle conoscenze preliminari che dovranno essere approfondite nelle successive fasi progettuali, per l'area in esame, non esistono particolari problematiche sismiche che possono provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti ed instabilità, tali da innescare scenari di pericolosità sismica potenziale.

9. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

In base alle risultanze del presente studio geologico preliminare, tenuto conto delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dei terreni presenti, unitamente alla loro caratterizzazione geomeccanica generale, è possibile asserire:

- ✓ Nell'area interessata dal presente studio si è riscontrata la presenza di tre unità litostratigrafiche costituite dalle argille sabbiose della Formazione Terravecchia, dai Depositi Alluvionali e dalle Marne (Formazione Trubi), ricoperte da un strato di copertura eluvio - colluviale.

Tali considerazioni litologiche-stratigrafiche preliminari, dovranno essere comunque approfondite, in fasi progettuali successive, attraverso una mirata campagna di indagini geognostiche in situ.

Dai rilievi geomorfologici preliminari effettuati, nell'area in esame ed in un intorno significativo, si ritiene che:

- ✓ Nell'area oggetto di studio non esistono particolari morfologie (creste rocciose, cocuzzoli, dorsali scarpate, ecc) dove possono verificarsi localizzazioni dell'energia sismica incidente con conseguente esaltazione dell'ampiezza delle onde;
- ✓ L'area oggetto di intervento, non ricade in scenari di pericolosità e rischio, come si evince dalla cartografia PAI allegata, attualmente presente nel portale dedicato (comprensiva degli ultimi aggiornamenti) relativamente a: siti d'attenzione; pericolosità e rischio idraulico e geomorfologico.
- ✓ Dal punto di vista idrogeologico, da un'analisi preliminare del sito, la formazione idrogeologica è sede di un acquifero a falda libera o, localmente, in leggera pressione, alimentata dalla percolazione delle acque meteoriche attraverso i rilievi circostanti. Le acque infiltratesi vanno a costituire una falda freatica il cui livello è localizzato ad una profondità tale da non interferire con le strutture fondali delle opere in progetto.

Alla luce delle considerazioni preliminari sopra riportate ed allo stato attuale delle conoscenze che comunque dovranno essere approfondite in fase esecutiva, si rappresenta quanto segue:

- 1) Il progetto, come riportato nella relazione tecnica redatta dal progettista incaricato, non prevede sostanziali modifiche morfologiche né scavi per la realizzazione delle strutture fondali, pertanto i movimenti di terreno eseguiti non produrranno risultati lesivi per l'assetto idrogeologico dei luoghi.
- 2) Al fine di garantire il naturale scorrimento delle acque superficiali, si prescrive, in fase esecutiva, di rivestire le trincee e le cunette drenanti in terra (esistenti e di nuova realizzazione) con geocompositi antierosivi. Ciò consentirebbe una corretta regimazione ed un rapido allontanamento delle acque superficiali, ma soprattutto contribuirebbe sensibilmente a garantire la stabilità delle pareti, favorendo un controllo efficace dei processi di dilavamento ed erosione superficiale. L'instaurarsi di tali fenomeni, nel medio e lungo termine, potrebbe, infatti, destabilizzare le strutture di sostegno dei moduli più vicine alle zone di scorrimento.
- 3) Si dovrà, altresì, prestare particolare attenzione alla regimazione delle acque meteoriche provenienti dallo scolo dei moduli fotovoltaici, con la realizzazione di canalette poste alla base delle strutture, in modo tale da evitare l'erosione accelerata del substrato in posto.

4) Dal punto di vista geotecnico, allo stato attuale delle conoscenze, che dovranno comunque essere implementate nelle successive fasi progettuali, con prove in situ e di laboratorio, le caratteristiche tecniche dei terreni di fondazione sono tali da far ritenere il terreno idoneo a ricevere i carichi trasmessi dalle opere in progetto.

5) Per quanto attiene gli aspetti di vulnerabilità sismica, non sono stati riscontrati particolari problematiche sismiche che possono provocare fenomeni di amplificazione, liquefazione, cedimenti ed instabilità, tali da innescare scenari di pericolosità sismica potenziale.

Gli aspetti geomorfologici, geotecnici ed idrogeologici dovranno essere approfonditi in sede di progettazione esecutiva o prima della realizzazione dell'opera, attraverso mirate campagne di indagini geognostiche, al fine di potere effettivamente individuare le stratigrafie presenti e le eventuali problematiche sul dimensionamento delle strutture fondali degli impianti.

Si esprime, pertanto, parere geologico preliminare favorevole sulla sussistenza dell'opera in progetto e l'influenza che la stessa determina sulle matrici ambientali coinvolte ed analizzate.

In conclusione le considerazioni esposte nel contesto della presente relazione preliminare consentono di definire gli interventi da realizzare compatibili con le condizioni geologiche geomorfologiche ed idrogeologiche dei luoghi.

Palermo, Gennaio 2020

Dott. Geol. Marcello Militello

Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia
Dott. Geol. Militello Marcello
N. 2809 Sez. A

