

# Dott. Angelo Strazzera

GEOLOGO

TECNICO DELLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO SISMICO  
GEOLOGIA E GEOFISICA APPLICATA ALL'INGEGNERIA CIVILE

## **COMUNE DI MONREALE**

*(Libero Consorzio Comunale già Provincia Regionale di Palermo)*

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRO  
FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA  
ELETTRICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 57.405 MWP IN  
DC E POTENZA IMMISSIONE 54 MW IN AC FISSO AL SUOLO,  
E DELLE OPERE CONNESSE DELLE INFRASTRUTTURE  
INDISPENSABILI CAVIDOTTO E SOTTOSTAZIONE  
RS06RPR0001A0**

### **COMMITTENTE**

**IPC MACCHIAREDDU S.r.l.**

Sede legale Via Aterno n. 108  
66020 San Giovanni Teatino (CH)  
CF/P. Iva 02714110695

## **STUDIO GEOLOGICO PER TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**ai sensi del D.M. 161/2012**  
**ai sensi della Legge 9 agosto 2013 n° 98**  
**ai sensi del D. Lgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i.**  
**ai sensi del D. Lgs 16 gennaio 2008 n.4**

*Sito web*



**IL GEOLOGO**

**(Dr. Prof. Angelo Strazzera)**



## 1.- PREMESSA

La presente relazione geologica è stata redatta a seguito dello studio geologico eseguito al fine di valutare la possibilità e la modalità di applicazione della **disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo**, nell'area interessata dal **"Progetto per la realizzazione di un parco agrofotovoltaico da 57,405 MWp IN DC con potenza di immissione da 54,00 MW in AC fisso al suolo"**, da installare in località **"Gallitello"**, nel comune di **Monreale (PA)**, con generatore fotovoltaico all'interno di due aree come da tabella più avanti illustrata.



La ditta committente, **IPC MACCHIAREDDU S.r.l.**, ha richiesto al sottoscritto la consulenza geologica per valutare, come già detto, la possibilità e la modalità di applicazione della **disciplina inerente alla gestione delle terre e rocce da scavo**.

Lo studio che viene di seguito illustrato, è stato eseguito in ottemperanza alle disposizioni tecniche emanate con:

- **il D.M. 161/2012 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";**
- **La legge 9 agosto 2013 n° 98 " Conversione, con modificazioni. Del decreto-legge 21 giugno 2013, n.69;**
- **D.Lgs 3 aprile 2006 n. 152 e s.m.i. "Norme in materia ambientale";**
- **D.Lgs 16 gennaio 2008 n.4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale".**

## 2.- L'IMPIANTO IN PROGETTO

*L'impianto agrofotovoltaico in progetto è di tipo fisso a terra, di potenza complessiva pari a **57,405 MWp IN DC**, con potenza di immissione da **54,00 MW in AC fisso al suolo**, costituito da due sottocampi distinti come in tabella:*

						SUP DI PROGETTO			
F 178	67 77 02	84 55 33		FOGLIO	PARTICELLA	PORZ	QUALITA'	SUP CATASTALI	84 55 33
F 156	16 78 31				CLASSE			ha   are   ca	ha   are   ca
		<b>Area 1</b>		178	10		SEMINATIVO 2	04 97 00	04 97 00
					13		SEMINATIVO 3	11 32 20	11 32 20
					51		SEMINATIVO 2	02 31 84	02 31 84
					56		SEMINATIVO 3	05 49 10	05 49 10
					60		SEMINATIVO 3	02 59 70	01 96 00
					61		SEMINATIVO 3	02 42 87	02 42 87
					63		SEMINATIVO 3	03 42 00	03 42 00
					80		SEMINATIVO 3	02 10 50	02 10 50
					149		SEMINATIVO 3	05 00 00	02 46 00
				150		SEMINATIVO 3	08 89 70	03 63 00	
				46		SEMINATIVO 2	01 57 60	01 57 60	
				51		SEMINATIVO 3	00 28 60	00 28 60	
				52	AA	SEMINATIVO 2	01 85 54	01 48 00	
				52	AB	VIGNETO 2	00 57 16		
				78		SEMINATIVO 3	00 37 15	00 37 15	
79		SEMINATIVO 5	00 37 70	00 37 70					
80		SEMINATIVO 5	01 57 70	01 57 70					
89		SEMINATIVO 2	01 35 40	01 35 40					
90		SEMINATIVO 3	00 46 10	00 46 10					
91		SEMINATIVO 3	01 38 70	01 38 70					
92		SEMINATIVO 3	01 38 20	00 40 00					
112	AA	SEMINATIVO 2	01 87 93	01 42 66					
112	AB	VIGNETO 2	00 42 67						
113	AA	SEMINATIVO 1	00 81 00	00 86 70					
113	AB	VIGNETO 2	00 05 70						
312		SEMINATIVO 2	01 36 20	01 36 20					
313		SEMINATIVO 2	00 56 40	00 56 40					
314		SEMINATIVO 3	00 62 90	00 62 90					
315		SEMINATIVO 3	00 58 05	00 58 05					
316		SEMINATIVO 3	00 27 82	00 27 82					
408		SEMINATIVO 3	00 02 83	00 02 83					
409		SEMINATIVO 3	00 13 13	00 13 13					
410		SEMINATIVO 3	00 04 30	00 04 30					
411		SEMINATIVO 3	00 03 40	00 03 40					
412		SEMINATIVO 3	00 02 96	00 02 96					
413		SEMINATIVO 3	00 04 51	00 04 51					
424		SEMINATIVO 3	00 67 15	00 67 15					
425		CATASTO FABBRICATI	00 00 55	00 00 55					
429		CATASTO FABBRICATI	00 00 10	00 00 10					
481		SEMINATIVO 2	00 81 70	00 81 70					
								68 14 06	56 88 82
		<b>Area 2</b>		178	70		SEMINATIVO 3	03 94 80	03 94 80
					97		SEMINATIVO 3	03 09 80	03 09 80
					98		PASCOLO 3	00 07 20	00 07 20
					99		SEMINATIVO 3	05 88 40	05 88 40
					100	AA	SEMINATIVO 3	03 66 97	03 90 50
						AB	ULIVETO 2	00 17 40	
						AC	PASCOLO 3	00 06 13	
					101	AA	SEMINATIVO 3	00 00 40	00 01 30
						AB	ULIVETO 2	00 00 21	
						AC	PASCOLO 3	00 00 69	
144		SEMINATIVO 3	10 22 30	10 22 30					
145		PASCOLO 3	00 52 21	00 52 21					
								27 66 51	27 66 51

La superficie impegnata dall'impianto fotovoltaico è pari a: **AREA 1 = 56.8817 ha - AREA 2 = 27.6651 ha.**

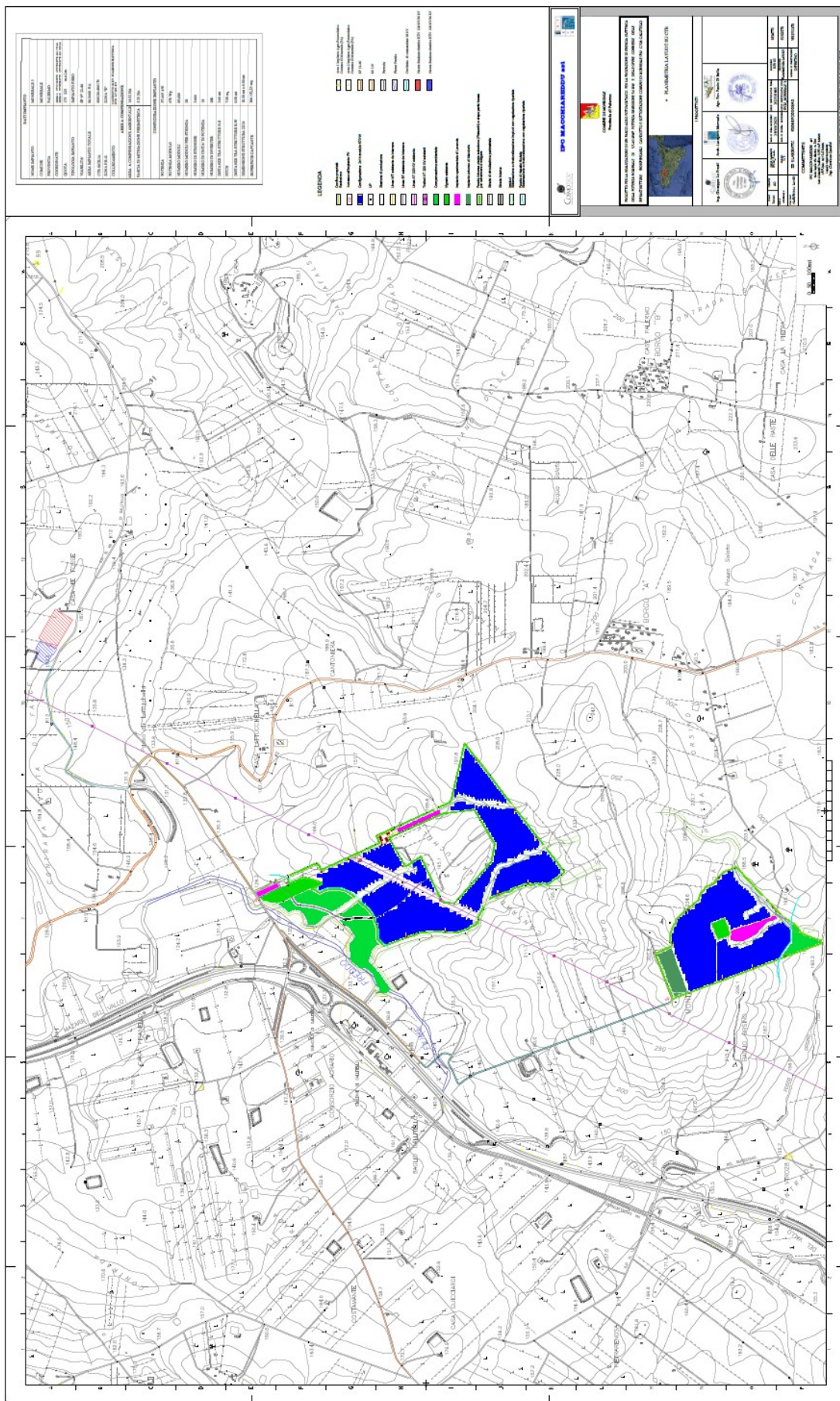
Al presente studio geologico vengono allegati, su cartografia georeferenziata:

- ⊗ **Stralcio Tavole I.G.M. F° 257 I SE "Calatafimi" - F° 258 IV SO "Monte Pietroso" - F° 257 II NE "Santa Ninfa" - F° 258 III NO "Gibellina" - in scala 1:25.000;**
- ⊗ **Stralcio Aerofotogrammetria del territorio comunale in scala 1:10.000 e 1:5.000;**
- ⊗ **Piano Particellare Catastale da file Excel;**
- ⊗ **Sezione litostratigrafica schematica del sito studiato e caratterizzazione geotecnica dei litotipi presenti nel lotto;**
- ⊗ **Cartografia estratta dal "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. 045 - Bacino idrografico del Fiume San Bartolomeo - CTR 606120 e 606160 - Anno 2006 ed aggiornamento Anno 2020)", relativa al Comune di Monreale, già approvata con il DPRS n° 229 del 04.06.2007 e con il D.S.G. n° 30 del 18.02.2021 Allegato n° 2b.**









*Ubicazione dell'impianto agrofotovoltaico e della sottostazione di connessione: in verde le aree agricole. In blu le aree utilizzate per l'installazione del FV.*

## 2.- GEOMORFOLOGIA DELL'AREA E SUE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

### 2.1 – Analisi geomorfologica dell'area

Il rilievo geomorfologico, così come lo stato di attività dei fenomeni morfogenetici che caratterizzano l'insediamento di **c.da Gallitello** nel **Comune di Monreale (PA)**, e le zone limitrofe, è stato dedotto da osservazioni basate sull'evoluzione delle forme e sulle caratteristiche tipologiche delle opere antropiche realizzate.

L'aspetto morfologico generale è quello tipico di ambiente collinare, i cui profili abbastanza maturi si raccordano in continuità nei fondi valle, modellatisi "a spese" di terreni incoerenti e/o pseudocoerenti.

L'azione degli agenti morfogenetici che interagiscono sull'area studiata, produce essenzialmente il modellamento dei versanti con l'alterazione della roccia in posto e successiva erosione con trasporto dei prodotti di alterazione verso il basso.

L'*habitus* geomorfologico che contraddistingue la topografia locale è il risultato dell'azione erosiva esercitata dalle acque incanalate e dalle acque di ruscellamento superficiale.

Mentre le acque di ruscellamento superficiale aggrediscono la superficie topografica con erosione laminare ed erosione per rigagnoli, le acque incanalate influenzano il sottosuolo creando, a luoghi, distacchi e scivolamenti delle litologie incoerenti e pseudocoerenti.

La natura petrografica degli affioramenti, le condizioni morfologiche generali unitamente a quelle climatiche, sono le



concause responsabili di frequenti fenomeni di *creep* e *colamenti* del suolo argilloso; questi ultimi sono strettamente collegati all'ammollimento operato dalle acque vadose.

Riepilogando, i litotipi argillosi nel loro insieme, "rispondendo" agli stress tettonici con un comportamento reologico di tipo plastico, hanno determinato un assetto morfologico con versanti piuttosto ondulati raccordati da displuvi e solchi drenanti spesso *afflitti* da fenomeni franosi.

L'area studiata, che comprende i lotti di terreno su cui si articoleranno i campi fotovoltaici in progetto, è posta ad una quota media di circa 250 m sul livello del mare; essa, a grande scala, mostra la presenza di una rete idrografica superficiale marcata, la cui esistenza è da correlare alle caratteristiche di permeabilità dei terreni superficiali.

Si sottolinea, inoltre, che i lotti di progetto **non ricadono** nelle aree interessate da **pericolosità idraulica e di frana** (P1 - P2 - P3 - P4) e/o **rischio idraulico e di frana** (R1 - R2 - R3 - R4), perimetrare nel "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I. Area territoriale 045 - Bacino idrografico del Fiume S. Bartolomeo - Anno 2006 ed Aggiornamento Anno 2020)" relative al Comune di Monreale, già approvate con il DPRS n° 229 del 04.06.2007 ed aggiornate con il **D.S.G. n° 30 del 18.02.2021 Allegato n° 2b**.

## **2.2 – Analisi idrogeologica dell'area**

Un'aliquota dell'apporto idrico di precipitazione meteorica viene in parte sottratta al deflusso superficiale a favore dell'infiltrazione nel sottosuolo e dell'evapotraspirazione.

Il circuito idrogeologico trova via preferenziale nello strato superficiale più o meno alterato, a giacitura caotica, che ricopre la sottostante formazione argillosa, scarsamente permeabile, che a sua volta realizza il letto del modesto acquifero superficiale costituito dall'acqua d'imbibizione detta anche *epidermica*.

Durante i sopralluoghi effettuati, allo stato attuale, non si è rilevata presenza di dissesti superficiali tali da far presupporre l'azione di agenti morfogenetici in atto od in fase quiescente che possano, in futuro, turbare l'equilibrio attuale.

Sia a causa del livello di antropizzazione dei luoghi, sia a causa delle condizioni geomorfologiche, geologiche ed idrogeologiche, è possibile notare, a larga scala, la mancanza di un marcato reticolo idrografico superficiale, che caratterizza questa parte del territorio comunale di Monreale (PA).

Tale situazione è indicativa del fatto che un'aliquota dell'apporto idrico di precipitazione media annua e precisamente la percentuale delle acque meteoriche, al netto dell'evapotraspirazione e del ruscellamento superficiale, infiltrandosi, va ad alimentare la circolazione idrica superficiale, in quanto, il substrato è costituito da rocce prevalentemente pseudocoese che possiedono una scarsa permeabilità di origine primaria e/o secondaria.

Tale permeabilità è caratterizzata da un coefficiente "k" variabile a seconda delle condizioni diagenetiche locali, che presenta un valore medio nell'ordine di  $10^{-6}$  cm/sec.



Regione Siciliana

Presidenza della Regione Siciliana

Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia

Servizio 2 "ASSETTO DEL TERRITORIO"

Unità Operativa 2.1

Aggiornamento del Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(Art. 67 del D.Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 e ss. mm. ii.)

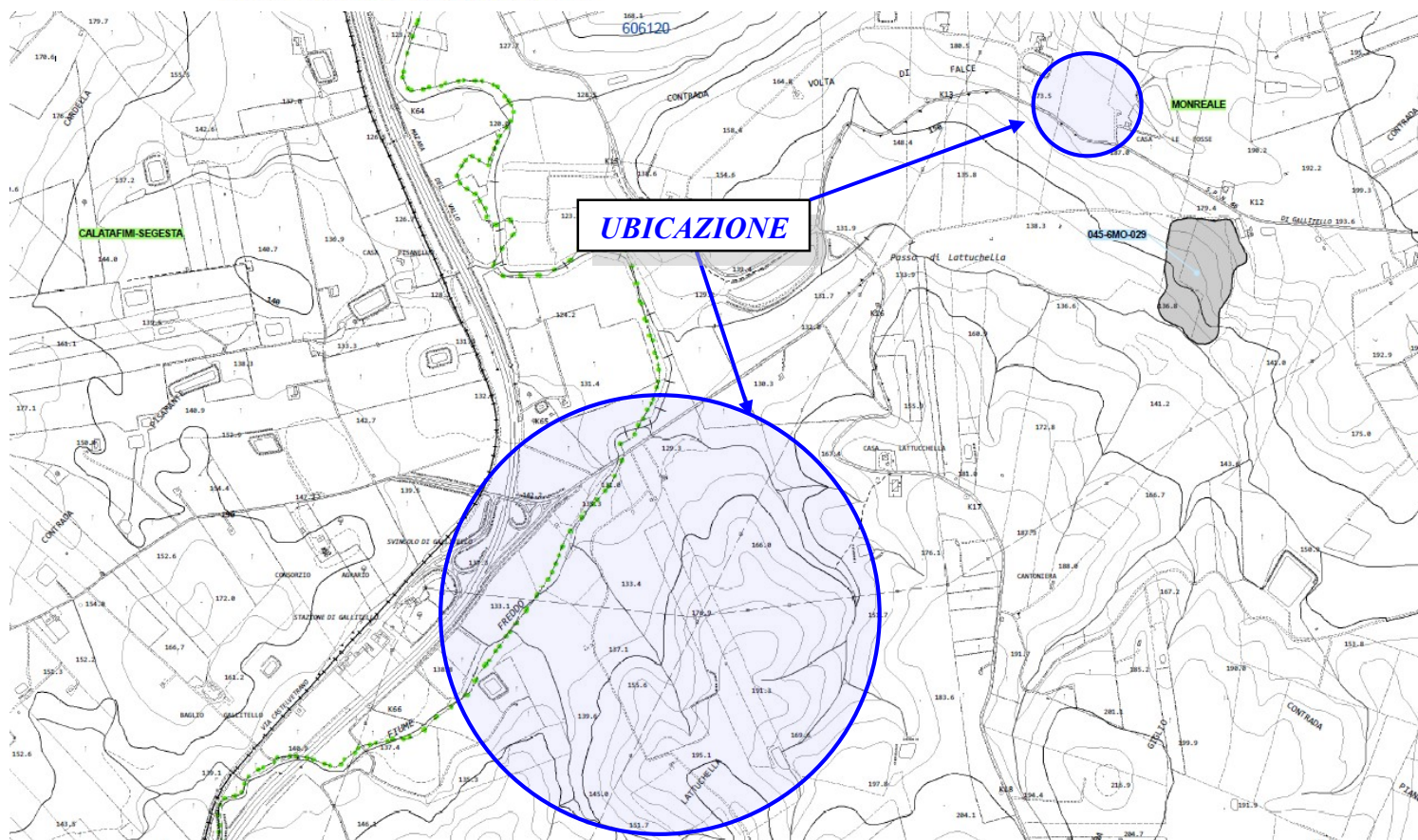
Conferenza programmatica del 19/10/2020

(Art. 130 della L.R. n. 6 del 03/05/2001)

GEOMORFOLOGIA  
COMUNE DI: MONREALE



CTR N. 606120 - SCALA 1:10.000  
CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO



LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito di attenzione; fascia di rispetto per probabile evoluzione del dissesto

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino Idrografico
- Limite area territoriale
- Limite comunale

Limite di pericolosità e/o fascia di rispetto coperta da area a pericolosità maggiore/rischio

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

# Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 e ss. mm. II.)

## Bacino Idrografico del F. San Bartolomeo (045)

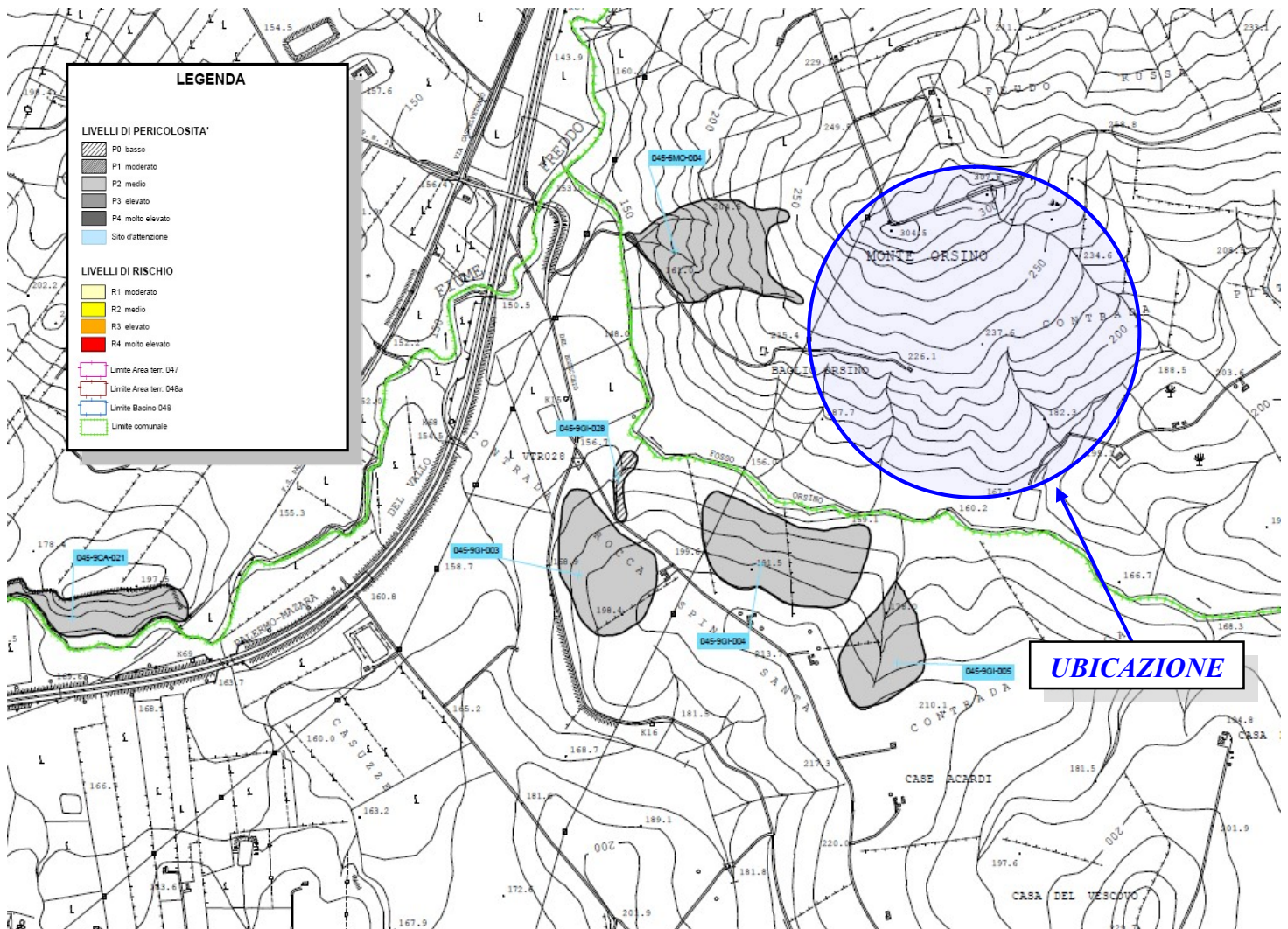
### CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 24

COMUNI DI

Alcamo, Calatafimi-Segesta, Monreale

Scala 1:10.000

Anno 2006



### 3.- INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED ASSETTO STRATIGRAFICO-STRUTTURALE DEL TERRITORIO

Il rilievo geologico di campagna, i dati fruibili dalla letteratura tecnica specifica e le indagini eseguite *in situ*, hanno consentito di definire con sufficiente grado di attendibilità le condizioni litologiche e strutturali dei litotipi presenti nell'area esaminata.

#### **3.1.- INQUADRAMENTO STRATIGRAFICO - STRUTTURALE**

La geologia dell'area è descritta nella "**Carta Geologica Foglio 606 ALCAMO**" degli autori S. Bommarito, R.M. Bonni e R. Di Pietro, pubblicata **dall'Università di Palermo - Dipartimento di Geologia e Geodesia** nel 1995.

La porzione del territorio comunale di Monreale (PA) che comprende la parte orientale dello svincolo autostradale di **Gallitello (A29 Palermo - Mazara del Vallo)**, oggetto di questo studio, dal punto di vista geologico-strutturale, è caratterizzata dal sub-affioramento della formazione di **Cozzo Terravecchia**, vale a dire **depositi terrigeni sabbiosi ed arenacei**, in continuità stratigrafica con **marne, argille marnose ed argille di colore grigio verdastro**. L'intervallo cronostratigrafico può essere ricondotto da letteratura dal Burdigaliano al Messiniano inferiore.

Verso il basso affiorano presso **Monte Orsino (307 m s.l.m.)** **Depositi carbonatici a granulometria fine, a stratificazione tabulare** caratterizzati da prevalenti **Calcilutiti (tipo Scaglia)**, con **noduli e liste di selce, di colore cangiante dal bianco al rosso** risalenti al Cretaceo superiore - Oligocene inferiore.

Al tetto della successione stratigrafica si rilevano **prodotti eluviali e depositi colluviali, depositi alluvionali di fondovalle terrazzati quali ghiaie, sabbie e limi.**

Cronostratigraficamente riconducibili all'intervallo temporale che va dal Pleistocene superiore - Olocene.

Il rilievo geologico di campagna ha consentito, compatibilmente con le finalità del lavoro, di definire con sufficiente grado di attendibilità la successione stratigrafica dei litotipi presenti nell'area esaminata:

- **depositi di versante, detriti e accumuli di materiali eterometrici di spessore variabile, prodotti eluviali e depositi colluviali, depositi alluvionali di fondovalle terrazzati quali ghiaie, sabbie e limi** (Pleistocene superiore - Olocene);
- **depositi terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia,** in continuità stratigrafica con **marne, argille marnose ed argille di colore grigio verdastro** (Burdigaliano - Messiniano inferiore);
- **depositi carbonatici a granulometria fine, a stratificazione tabulare** caratterizzati da prevalenti **Calcilutiti (tipo Scaglia), con noduli e liste di selce, di colore cangiante dal bianco al rosso** (Cretaceo superiore - Oligocene inferiore)



### **3.2.- MODELLO GEOLOGICO DEL SOTTOSUOLO**

Sulla base delle indagini geofisiche e degli studi eseguiti, correlati per analogia con le osservazioni scaturite dal rilievo geologico di superficie e le informazioni acquisite nel corso di realizzazione di precedenti opere **in località Gallitello**, si è redatta la classificazione dei litotipi riportata nel presente paragrafo.

La seguente classificazione litostratigrafica è basata sull'età, natura petrografica, composizione mineralogica, sulla frazione granulometrica e sulla consistenza dei litotipi stessi:

#### **AREA 1**

##### **- Terreno vegetale -**

Costituisce una coltre che ricopre in maniera discontinua l'intorno studiato, per uno spessore medio variabile prossimo a 80 ÷ 120 centimetri circa.

##### **- Prodotti eluviali e depositi colluviali, depositi alluvionali di fondovalle terrazzati quali ghiaie, sabbie e limi -**

Rappresentano un livello a struttura caotica con elevato grado di rimaneggiamento, il colore è generalmente marrone scuro. Tale sedimento è costituito sia dai depositi sedimentari che hanno caratterizzato il "colluvium" dei fianchi dei rilievi, sia dall'eluvium della sottostante formazione argillosa e da depositi alluvionali di fondovalle.

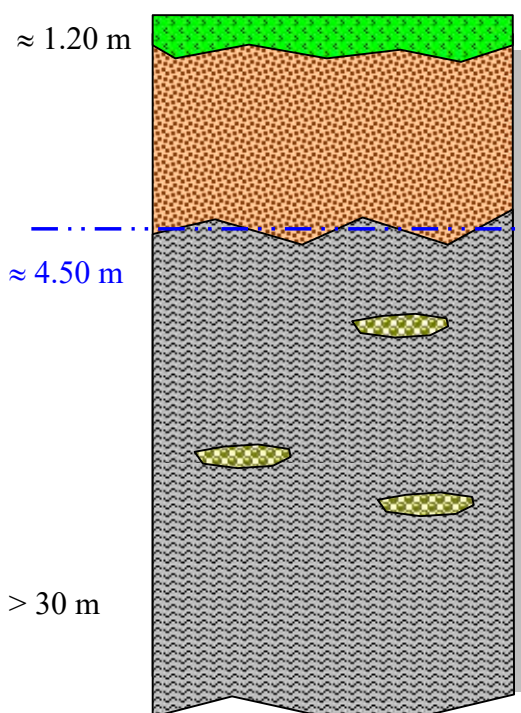
Lo spessore della coltre si ritiene generalmente variabile da 3 a 5 m circa.

- **depositi terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia)**, in continuità stratigrafica con **marne, argille marnose ed argille di colore grigio verdastro**.

Costituiscono la formazione di base, sono alterate e decomprese nell'orizzonte più superficiale per uno spessore di 2 ÷ 3 m, e passano in profondità da consistenti a molto consistenti.

## **sezione litostratigrafica schematica**

**del sito su cui verrà realizzato l'impianto Fotovoltaico AREA 1**



**Terreno vegetale**

**Prodotti eluviali e depositi colluviali, depositi alluvionali di fondovalle terrazzati** costituiti da argille sabbiose, ghiaie, sabbie e limi.

modesti livelli idrici a carattere stagionale

**Depositi Terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia)**, in continuità stratigrafica con **marne, argille marnose ed argille di colore grigio-verdastro**.





- **Terreno vegetale** -

Costituisce una coltre che ricopre in maniera discontinua l'intorno studiato, per uno spessore medio variabile prossimo a 80 ÷ 120 centimetri circa.

- **Prodotti eluviali e depositi colluviali** -

Rappresentano un livello pseudocoeseivo, il colore è generalmente marrone scuro. Tale sedimento è costituito sia dai depositi sedimentari che hanno caratterizzato il "colluvium" dei fianchi dei rilievi, sia dall'eluvium della sottostante formazione argillosa. Lo spessore della coltre si ritiene generalmente variabile da 2 a 3 m circa.

- **depositi terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia, in continuità stratigrafica con marne, argille marnose ed argille di colore grigio verdastro.**

Costituiscono la formazione che ricopre i fianchi dei rilievi collinari, sono alterate e decomprese nell'orizzonte più superficiale per uno spessore di 2 ÷ 3 m, e passano in profondità da consistenti a molto consistenti.

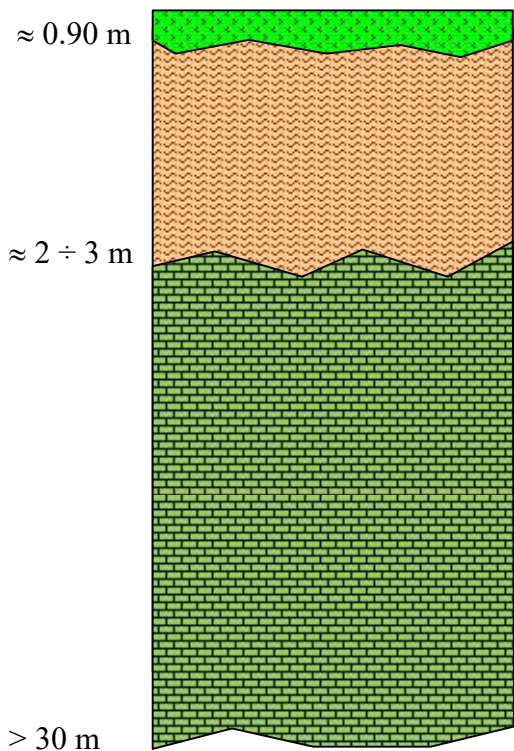
- **depositi carbonatici a granulometria fine, a stratificazione tabulare.**

Questi sono caratterizzati da prevalenti rocce carbonatiche in litofacies di **Calcilutiti (tipo Scaglia), con noduli e liste di selce, di colore cangiante dal bianco al rosso.**

Il litotipo è rilevabile in sub-affioramento presso **Monte Orsino (307 m s.l.m.)**.

# sezione litostratigrafica schematica

del sito su cui verrà realizzato l'impianto Fotovoltaico AREA 2



**Terreno vegetale**

**Depositi Terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia), in continuità stratigrafica con marne, argille marnose ed argille di colore grigio-verdastro.**

**Depositi carbonatici a granulometria fine, a stratificazione tabulare costituiti da litofacies di Calcilutiti (tipo Scaglia), con noduli e liste di selce, di colore cangiante dal bianco al rosso.**



## 4.- CARATTERISTICHE LITOTECNICHE DEI "TERRENI"

Sulla base dei risultati dell'indagine geofisica eseguita *in situ*, correlati per analogia con le osservazioni scaturite dal rilievo geologico di superficie, si è redatta la classificazione dei litotipi riportata nel presente paragrafo.

La caratterizzazione litotecnica dei "terreni" che costituiscono la successione stratigrafica dell'area, oggetto

del presente studio, è stata eseguita utilizzando le indicazioni contenute nella **"Guida per la definizione delle unità litotecniche"**, allegato "D" al D.A. n° 120 del 14.07.2021 dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana. Le unità litotecniche, pertanto, sono state distinte in due insiemi: l'uno relativo al substrato, l'altro alla copertura (Allegato D.1 - D.2).

#### **UNITÀ LITOTECNICA DEL SUBSTRATO**

È rappresentata, nell'**AREA 1**, dai **depositi terrigeni sabbiosi ed arenacei (Fm. di Cozzo Terravecchia**, in continuità stratigrafica con **marne, argille marnose ed argille di colore grigio verdastro**.

Il sedimento, in litofacies *pseudocoesiva*, a grande scala si presenta abbastanza omogeneo dal punto di vista strutturale sia in senso orizzontale che verticale. Il suo apprezzabile grado di consolidamento (OCR) conferisce all'orizzonte le caratteristiche di livello di base della successione (bedrock) a partire da quote superiori ai 10 - 12 m dal p.c... Ancora, il sedimento risulta asciutto e consistente in profondità, raggiungendo spesso spiccate condizioni di fissilità.

Da quanto sopra si deducono buone doti di resistenza alla rottura ed alla deformabilità.

Il comportamento è quello tipico di un suolo pseudocoesivo sovraconsolidato.

Secondo le indicazioni contenute nella **"Guida per la definizione di unità litotecniche"**, allegato "D" al D.A. n°

120 del 14.07.2021 dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana a cui si fa riferimento nel presente studio geologico, Il litotipo è classificabile come *B4, B4s*.

Nell'**AREA 2**, invece, il substrato (bedrock) è rappresentato dai **depositi carbonatici a granulometria fine, a stratificazione tabulare**. Questi sono caratterizzati da prevalenti rocce carbonatiche in litofacies di **Calcilutiti (tipo Scaglia), con noduli e liste di selce, di colore cangiante dal bianco al rosso**. Il litotipo è rilevabile in sub-affioramento presso **Monte Orsino (307 m s.l.m.)**.

Secondo le indicazioni contenute nella "Guida per la definizione di unità litotecniche", allegato "D" al D.A. n° 120 del 14.07.2021 dell'Assessorato Territorio ed Ambiente della Regione Siciliana a cui si fa riferimento nel presente studio geologico, Il litotipo è classificabile come *A3, B2*.

#### **UNITÀ LITOTECNICA DELLA COPERTURA**

A questa unità litotecnica appartengono sedimenti costituiti da *litofacies* chiaramente *postorogene*, stratigraficamente collocabili al tetto della successione.

I **depositi eluvio-colluviali**, in entrambe le aree di intervento, nella porzione più superficiale, si presentano come un orizzonte particolarmente scadente (terreno vegetale) sia per le caratteristiche intrinseche (litologia influenzata dall'elevata componente organica, granulometria, struttura e tessitura) sia per quelle dipendenti dalle condizioni al contorno.

Nell'AREA 1 il litotipo alluvionale mostra **litofacies limo-sabbiose** alterate e rimaneggiate classificabili come *E2, E2c, F1, F1c* rappresentanti sedimenti recenti, verosimilmente mai gravati da carichi esterni, pertanto, è dotato di un grado di consolidazione contenuto (sedimenti NC).

Trattasi di un complesso eterogeneo dal punto di vista meccanico sia in senso verticale che orizzontale per l'eteropia propria del sedimento (andamento lenticolare).

È, infatti, rappresentato da terreni rimaneggiati ed alterati contraddistinti nel complesso da matrice limoso-argillosa con locali arricchimenti in frazione sabbiosa, in cui aumenta la concentrazione di sedimenti a granulometria più grossolana. Il litotipo, classificabile come *E2, E2c, E1c, F1, F1c* e rappresentante anch'esso sedimenti recenti verosimilmente mai gravati da carichi esterni, è dotato di un grado di consolidazione contenuto (sedimenti NC).



## 5.- MODALITÀ DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA

*Le Terre e le rocce da scavo*, nel caso di cui al progetto in esame, rientrano nella tipologia descritta con la lettera a), b) e d) del comma 1, art. 41-bis della Legge 9 agosto 2013, n. 98, infatti, **è possibile riutilizzare le terre provenienti dagli scavi in relazione a quanto disposto dall'articolo 266, comma 7, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, in deroga a quanto previsto dal regolamento di cui al decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare 10 agosto 2012, n. 161, i materiali da scavo di cui all'articolo 1, comma 1, lettera b), del citato regolamento, prodotti nel corso di attività e interventi autorizzati in base alle norme vigenti, sono sottoposti al regime di cui all'articolo 184-bis del decreto legislativo n. 152 del 2006, e successive modificazioni, se il produttore dimostra:**

- a) che è certa la destinazione all'utilizzo direttamente presso uno o più siti o cicli produttivi determinati;
- b) che, in caso di destinazione a recuperi, ripristini, rimodellamenti, riempimenti ambientali o altri utilizzi sul suolo, non sono superati i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell'allegato 5 alla parte IV del d. lgs n.152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d'uso urbanistica del sito di destinazione e i materiali non costituiscono

- fonte di contaminazione diretta o indiretta per le acque sotterranee, fatti salvi i valori di fondo naturale;
- c) che, in caso di destinazione ad un successivo ciclo di produzione, l'utilizzo non determina rischi per la salute né variazioni qualitative o quantitative delle emissioni rispetto al normale utilizzo delle materie prime;
- d) che ai fini di cui alle lettere b) e c) non è necessario sottoporre i materiali da scavo ad alcun preventivo trattamento, fatte salve le normali pratiche industriali e di cantiere.

## 6.- CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il volume delle terre, che verrà movimentato nel cantiere di progetto, è suddiviso è riconducibile a:

- 1) volumi totali dei terreni da scavo;
- 2) volumi totali dei terreni di riporto.

Per l'esatta quantificazione dei diversi volumi escavati, si rimanda alla tabella allegata fornita dal progettista delle opere.

Il materiale di scavo così ricavato sarà sistemato nell'area di intervento per il corretto riutilizzo secondo le disposizioni previste dalla normativa vigente.

CALCOLO SUPERFICI		AREA 1	AREA 2	TOTALE
N	STRUTTURE	1887	1173	3060
MQ	STRUTTURE	153601,8	95482,2	249084
N	MODULI FOTOVOLTAICI	52836	0	85680
MQ	SUPERFICE CAPTANTE	164127,21	102025,03	266152,24
MQ	STRADE PERIMETRALI ED INTERNE		0,00	0,00
N	CABINE	11,00	7,00	18,00
MQ	CABINE	742,50	472,50	1215,00
	inverter	176,00	112,00	
MQ	CABINE PRODUTTORE (Edifici)			276,05
MQ	PIAZZALI			4000,00
HA	MANDORLETO	2,52	2,48	5,00
HA	LAVANDA	0,64	0,96	1,60
HA	ALLORO	0,35	0,65	1,00
HA				0,00
HA				0,00
HA	SUPERFICE TOTALE AGRICOLA E FOTOVOLTAICA		84,50	84,50
<b>CALCOLO VOLUMI</b>				
CALCOLO VOLUMI		AREA 1	AREA 2	TOTALE
ML	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO BT INV. UP	2376,00	1512,00	3888
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO BT INV. UP	570,24	362,88	933
ML	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO BT ILLUMINAZIONE	4800,00	2300,00	7100
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO BT ILLUMINAZIONE	1152,00	552,00	1704
ML	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO UP-AT	844,80	840,00	1685
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO UP-AT	1005,31	999,60	2005
ML	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO AT TRA LE AREE		2000,00	2000
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO AT TRA LE AREE	0,00	1920,00	1920
ML	LUNGHEZZA CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO AT RTN			4800
MC	VOLUME SCAVO CAVIDOTTO DI CONNESSIONE AT RTN		0,00	5712
MC	SCAVO CONNESSO AL CAVIDOTTO ( TERRE,CABINE,GIUNTI POZZETTI CADITOIE ETC.)			1690
MC	SCAVO PER RETE DI TERRA PIAZZALE STAZIONE H=0,6 mt	1575,55	3282,48	720
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO TOTALE			14684
MC	CAVIDOTTO DI COLLEGAMENTO TOTALE 90% di	14684,03		13216

N. MODULI PER STRUTTURA	
28	
<b>MODULI FV</b>	
ALTEZZA MT	LARGHEZZA MT
2,384	1,303
SUPERFICE MQ	
3,106	
<b>STRUTTURA</b>	
LARGHEZZA	
4,4	18,5
81,4	
<b>CABINE</b>	
LARGHEZZA	
4,5	15
SUPERFICE MQ	
67,5	
<b>CAVIDOTTO BT DI COLLEGAMENTO INVERTER-UP</b>	
ALTEZZA MT	
0,6	0,4
SEZIONE MQ	
0,240	
<b>SEZ SCAVO CAVIDOTTO AT DI CONNESSIONE TRA STAZIONI</b>	
ALTEZZA MT	
1,7	0,7
SUPERFICE MQ	
1,190	
<b>CAVIDOTTO AT DI COLLEGAMENTO AREA 1 AREA 2</b>	
ALTEZZA MT	
1,6	0,6
SUPERFICE MQ	
0,960	
<b>CAVIDOTTO AT DI COLLEGAMENTO RTN</b>	
ALTEZZA [mt]	
1,7	0,7
SUPERFICE MQ	
1,190	
<b>TERRA PIAZZALE</b>	
LARGHEZZA [mt]	
60	50
maglia di mt 5	
SUPERFICE MQ	
3000	



A seguito dell'indagine ambientale che ha condotto alla conoscenza delle condizioni geomorfologiche del sito, del contesto geologico, della natura dei materiali costituenti il modello stratigrafico del sottosuolo, risulta che il materiale da scavare è abbastanza omogeneo in relazione alla tipologia di terreno incontrato e alle opere che si andranno a realizzare. Infatti, I **depositi eluvio-colluviali**, in entrambe le aree di intervento, nella porzione più superficiale, si presentano come un orizzonte particolarmente scadente (terreno vegetale) sia per le caratteristiche intrinseche (litologia influenzata dall'elevata componente organica, granulometria, struttura e tessitura) sia per quelle dipendenti dalle condizioni al contorno.

Nel corso dei sopralluoghi e delle indagini effettuate, non sono emersi impatti di qualsivoglia natura che evidenziassero inquinamenti dei terreni superficiali (tracce o residui di emissioni su suolo o nel suolo) derivanti dalle attività effettuate in sito in epoca storica o recente o da altri eventi o accumuli accidentali. Per cui i terreni in posto sono, per la loro origine e per la totale assenza nell'area di interesse di attività antropiche o naturali che possano aver provocato inquinamento, perfettamente inerti e non necessitano di alcun trattamento chimico fisico per la rimozione di eventuali inquinanti.

Ovviamente, in fase di realizzazione delle opere, tali caratteristiche di assenza di materiali inquinanti saranno verificate mediante l'esecuzione di prelievi di materiale, in

quantità proporzionale all'intero volume di scavo, e mediante l'esecuzione di prove di caratterizzazione chimica, effettuate secondo le modalità previste dal Titolo V, Parte quarta del D.Lgs 16.01.2008 n.4 e s.m.i., per la certificazione di non superamento del C.S.C. (Concentrazione Soglia Contaminante).

Quindi, verificata preventivamente l'assenza di materiali inquinanti all'interno dei materiali di scavo, verrà garantito un elevato livello di tutela ambientale durante l'esecuzione delle opere di progetto, e si verificherà che le caratteristiche chimiche e chimico-fisiche dei materiali di recupero siano tali che il loro impiego nello stesso sito non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate, non intaccando in alcun modo le norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna e degli habitat che non sono presenti nell'area di intervento, poiché priva di vincoli di natura ambientale.

Le prove di caratterizzazione sui materiali scavati saranno onere della Ditta appaltatrice dei lavori che ne curerà il prelievo ed il trasporto presso un laboratorio ufficialmente autorizzato.

Inoltre, all'atto dell'esecuzione degli scavi la ditta esecutrice rilascerà le opportune dichiarazioni riguardanti:

- 1) il non utilizzo di sostanze inquinanti durante l'esecuzione dei lavori;
- 2) l'assenza di trasformazioni preliminari propedeutiche al riutilizzo del materiale;

- 3) la possibilità di riutilizzo per una delle opere di cui ai commi 1 e 5 dell'art. 186 del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i., autorizzata dall'autorità competente;
- 4) il non superamento all'interno del materiale di scavo della concentrazione di inquinanti superiore ai limiti vigenti con riferimento al sito di destinazione.

## 7.- CONCLUSIONI

Qualora si rendesse necessario **riutilizzare la terra da scavo**, all'interno o all'esterno dell'area di cui alla **realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto**, ciò risulta possibile ai sensi degli articoli 185 e 186 del D. Lgs 152/2006, perché come già indicato sopra si rientra nei commi a), b), c) e d) dell'art.41-bis del decreto 98/2013 e pertanto i materiali da scavo sono considerati sottoprodotti e quindi è possibile riutilizzarli all'interno del cantiere.

Sempre per il loro riutilizzo le terre e le rocce da scavo non devono provenire dall'interno della perimetrazione di siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del D. Lgs 3 aprile 2006, n. 152; devono garantire, fin dalla fase di produzione, il rispetto dei requisiti di qualità ambientale; il loro utilizzo non deve richiedere la necessità di preventivo trattamento o trasformazioni preliminari, inclusa la miscelazione se ha come

effetto la diluizione di inquinanti, per soddisfare i requisiti di qualità ambientale e i requisiti merceologici di cui al citato 186, comma 1, lettera c).

Non sono considerate operazioni di preventivo trattamento o di trasformazione preliminare la riduzione volumetrica, la macinatura e la vagliatura, finalizzate all'adeguamento delle caratteristiche geotecniche del materiale, a condizione che siano sempre verificati e rispettati requisiti di qualità ambientale e merceologici per ciascuna aliquota; non siano contenuti elementi estranei alle terre e rocce da scavo, quali, ad esempio, rifiuti o materiali derivanti da operazioni di demolizione.

Saranno in ogni caso cautelativamente rispettati i tempi massimi della durata del **deposito provvisorio** previsti dall'articolo 186, benché non direttamente sottoposti a tale limitazione. Di conseguenza, in relazione alla tipologia di interventi previsti, l'eventuale deposito in attesa del definitivo utilizzo, presso il sito di produzione, ovvero all'interno dello stesso cantiere in appositi spazi, non avrà durata superiore ad un anno.

**L'esclusione dall'ambito di applicazione di Terre e Rocce da scavo nel caso di materiale non contaminato riutilizzato direttamente all'interno dello stesso cantiere permette uno snellimento delle attività burocratiche ed autorizzative.**

La verifica di assenza di contaminanti sarà preventivamente certificata da un apposito laboratorio.

Al completamento degli interventi di produzione e di riutilizzo di terre e rocce da scavo, i soggetti che hanno la disponibilità del sito di origine e di utilizzo o il D.L. delle opere ivi previste, potranno chiaramente effettuare il diretto reimpiego dei materiali scavati.

Per un'acquisizione più dettagliata dei punti sommariamente riassunti nel presente capitolo si rimanda ai risultati esposti nelle varie parti della presente relazione e negli allegati elaborati grafici che illustrano, nel complesso, il *modello geologico* del lotto studiato.

**Paceco (TP), il 11.05.2023**



**Il Geologo**

**(Dr. G. Prof. Angelo Strazzer)**  
