

ALBARUM S.r.l.

Via Privata Giovanni Bensi, n. 12/5
 Milano 20152
 P.Iva 04294740982
albarumsrl@legalmail.it



Head Quarter - North Italy:
 Via A. Volta, 13
 25010 San Zeno Naviglio (BS)

Field Office - Centre&South Italy
 Via Enrico Mattei, 93 - Z.I. "A"
 62012 Civitanova Marche (MC)

rpe@kbdev.it www.kbdev.it
 P. Iva 03617590983

Impianto AGROVOLTAICO - Gildone (CB) PROGETTO DEFINITIVO



00	08/2023	Emissione	SINTECNICA	SINTECNICA	Green Horse engineering
REV	DATA	OGGETTO	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO



TITOLO			NOTE		
RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE					
IDENTIFICAZIONE ELABORATO			FORMATO		

F	V	G	I	L	D	E	A	M	R	0	5	5
ARGOMENTO	PROGETTO	LIVELLO	AREA	TIPO	PROGRESSIVO							

A4

IMPIANTO AGROVOLTAICO – GILDONE (CB)

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE

R.CV.208.IME.23.002.00

Pagg. 22

Sintecnica Engineering Srl

Sede Operativa: Via Circonvallazione 11, 57023 Cecina (LI)

Sede Legale: Via Marcantonio dal Re n°27 - 20156 Milano

Partita IVA 10246080963

REV	00
DATE	08/2023
DESCRIPTION	
PREP E APPR	SINTECNICA
VERIFICATO	SINTECNICA
VALIDATO	SINTECNICA



SOMMARIO

TAVOLE	4
1.0 – INTRODUZIONE	5
2.0 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	6
3.0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
4.0 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	8
4.1 – Aspetti geomorfologici	9
5.0 – SISMICITÀ DELL’AREA	10
6.0 – INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO	13
7.0 – PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA	14
7.1 – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico per il bacino interregionale del fiume Fortore	15
7.1.1 – Piano per l’assetto di versante	15
7.1.1.1 – Area del parco fotovoltaico che ospiterà l’impianto fotovoltaico	15
7.1.1.2 – Cavidotto interrato	16
7.1.2 – Individuazione delle aree di rischio	16
7.1.2.1 – Area del parco fotovoltaico che ospiterà l’impianto fotovoltaico	16
7.1.2.2 – Cavidotto interrato	16
7.1.3 – Norme di attuazione previste	17
7.1.3.1 – Norme di attuazione riguardanti il Piano per l’Assetto di Versante	17
7.1.3.2 – Norme di attuazione riguardanti l’individuazione delle aree di rischio	18
7.2 – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio di frana dei territori dell’ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Liri-Garigliano e Volturno	19
7.2.1 – Finalità generali e contenuti del Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio di frana	19
7.2.1.1 – Cavidotto interrato	20
7.2.1.2 – Nuova Stazione Elettrica	20
7.2.2 – Norme d’uso del suolo: Divieti e prescrizioni	20
8.0 – PARERE DI FATTIBILITÀ E CRITERI PROGETTUALI DELLE STRUTTURE DI FONDAZIONE	21
9.0 – PARERE DI FATTIBILITÀ E CONCLUSIONI	22

TAVOLE

TAVOLA 56 – COROGRAFIA GENERALE DEL SITO

TAVOLA 57 – RISCHIO E PERICOLOSITÀ FRANA

TAVOLA 58 – RISCHIO IDROGEOLOGICO

TAVOLA 59 – CARTA GEOMORFOLOGICA

TAVOLA 60 – CARTA GEOLITOLOGICA

TAVOLA 61 – CARTA DI PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO - PERICOLOSITÀ DA FRANA E IDRAULICA

TAVOLA 62 – CARTA DEI VINCOLI

1.0 – INTRODUZIONE

L'impianto fotovoltaico, dalla potenza complessiva di 26,624 MWp, sarà realizzato in un parco fotovoltaico in cui verranno installati nr. 489 tracker da 30 moduli, 98 tracker da 15 moduli e 29764 moduli in posa fissa, per un'area totale di moduli pari a 118602 m². Tale parco, rientra per caratteristiche, nell'ambito dell'Agrivoltaico.

Nelle seguenti figure 1-1 sono riportate le foto aeree tratte da Google Earth in cui è individuata l'area oggetto di indagine a diversa scala di dettaglio.

Figura 1-0-1: Foto aerea dell'area oggetto di studio

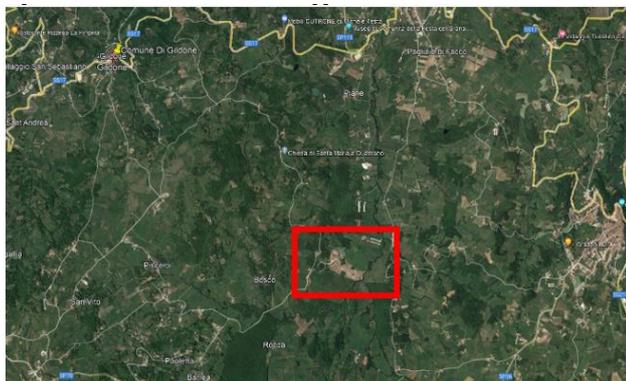


Figura 1-0-1a: foto aerea tratta da Google Earth dove è visibile l'area oggetto di studio e il comune di Gildone



Figura 1-0-1b: foto aerea tratta da Google Earth raffigurante il dettaglio sull'ubicazione dell'area oggetto di studio (cerchio rosso)

Il comune interessato dal progetto è quello di Gildone, appartenente alla provincia di Campobasso. La localizzazione del progetto è riportata nella Tavola 56, in cui è evidenziata l'area di interesse del parco fotovoltaico e l'ubicazione della Nuova Stazione Elettrica e del cavidotto di collegamento con l'impianto. La nuova stazione elettrica e parte del cavidotto ricadono nel territorio comunale di Ceremaggiore.

Il documento è stato predisposto in riferimento alla normativa vigente in materia:

- Decreto Ministeriale 17/01/2018: Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC);
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti: Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 – Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008;
- Legge 2 febbraio 1974 n. 64: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- Ordinanza Presidente Consiglio dei Ministri 20 febbraio 2003 n. 3274: Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica, e s.m.i..

Il presente studio ha come scopo quello di fornire un inquadramento geologico, strutturale, geomorfologico, idrografico, idrogeologico e sismico dell'area al fine di individuare le problematiche e le criticità del territorio nell'area del parco fotovoltaico, lungo il tracciato del cavidotto e nell'area della Stazione elettrica.

2.0 – INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il territorio di Gildone rientra in un'areale di 29,76 km² ricadente nel Foglio n°162 "Campobasso" della cartografia redatta dall'IGM in scala 1:1.00.000.

Il comune di Gildone si trova delimitato da due incisioni vallive defluenti verso nord e confluenti a nord del nucleo urbano stesso in corrispondenza del depuratore comunale a formare il Torrente S. Nicola, affluente di destra del Tappino, fiume di II ordine.

Le opere in progetto sono ubicate nella provincia di Campobasso, in Regione Molise, all'interno del territorio comunale di Gildone. L'opera occupa un'area comunale collinare posta a circa 4,5 km a sud est dal centro abitato di Gildone.

Il parco fotovoltaico ricade interamente nel Comune di Gildone (CB) all'interno di una proprietà privata mentre la nuova Stazione Elettrica e parte del cavidotto sono situati all'interno del comune di Cercemaggiore, ubicato a nord-est del comune di Di Florio.

La quota dell'impianto fotovoltaico varia tra un minimo di 580 m s.l.m. e un massimo di 643 m s.l.m. come illustra la seguente figura 2-1.

Figura 2-0-1: profilo altimetrico da Nord-Ovest a Sud-Est



Dal punto di vista cartografico, l'impianto è inserito all'interno del Foglio 162 Campobasso della Carta Geologica d'Italia in scala 1 : 25.000.

3.0 – DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico e delle relative opere di connessione ed infrastrutture indispensabili da realizzarsi alla Località Bosco del Comune di Gildone e Cercemaggiore (CB).

Il progetto riguarda la realizzazione un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con potenza complessiva pari a 26,624MW. Le caratteristiche principali dell'impianto sono:

estensione (ha)	Potenza (Mw)	Rapporto Mw/ha	Sottocampi
42,53	26,624	0,626	8

tipo	N° moduli	Tot kWp
Tracker - 30 moduli	489	8.508,6
Tracker - 15 moduli	98	852,6
Moduli str. fissa	29764	17.263,12

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, viene prima raccolta all'interno dei quadri di stringa, e da questi viene poi trasferita all'interno delle cabine di conversione e quindi successivamente nelle cabine trafo dove avviene l'innalzamento di tensione sino a 36 kV. L'impianto è formato da 8 sottocampi di cui si riportano di seguito le caratteristiche.

Dai sottocampi l'energia prodotta viene trasportata nella Cabina di Raccolta (CdR), posizionata all'interno della sottostazione utente. Si precisa inoltre che in fase di progettazione esecutiva si potrà adottare una configurazione impiantistica differente. In estrema sintesi l'impianto sarà composto da:

- 1) 30351 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino di potenza massima unitaria pari a 580 Wp, installati su inseguitori monoassiali e strutture fisse e riuniti in stringhe.
- 2) 8 cabine di campo prefabbricate contenenti il gruppo conversione (inverter);
- 3) 8 cabine di campo prefabbricate contenenti il gruppo trasformazione;
- 4) 1 Sottostazione utente 30/36kV;
- 5) Cavidotti media tensione interni per il trasporto dell'energia elettrica dalle cabine di trasformazione dai vari sottocampi alla Cabina di Raccolta;
- 6) Impianti ausiliari (illuminazione, monitoraggio e controllo, sistema di allarme anti-intrusione e videosorveglianza, sistemi di allarme antincendio).

L'impianto per la connessione alla rete elettrica nazionale è costituito da: una stazione elettrica 150/36kV della RTN da inserire in entra-esce sulla linea RTN 150 kV "Campobasso CP - Castelpagano".

Di seguito si riporta il layout di progetto dell'area del parco fotovoltaico

Figura 3-0-1: Layout impianto fotovoltaico nel Comune di Gildone

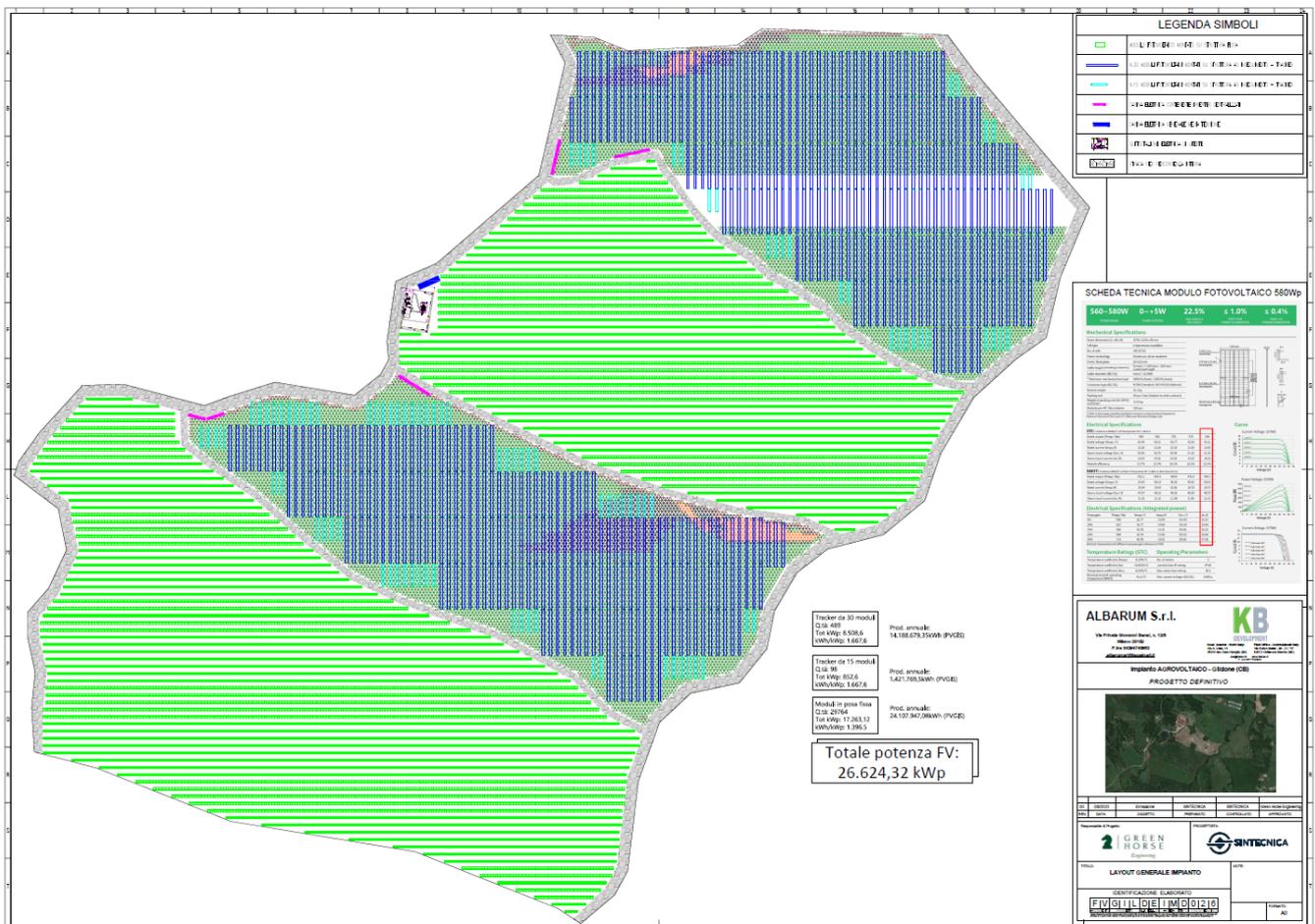


Figura 3 Layout di impianto

4.0 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

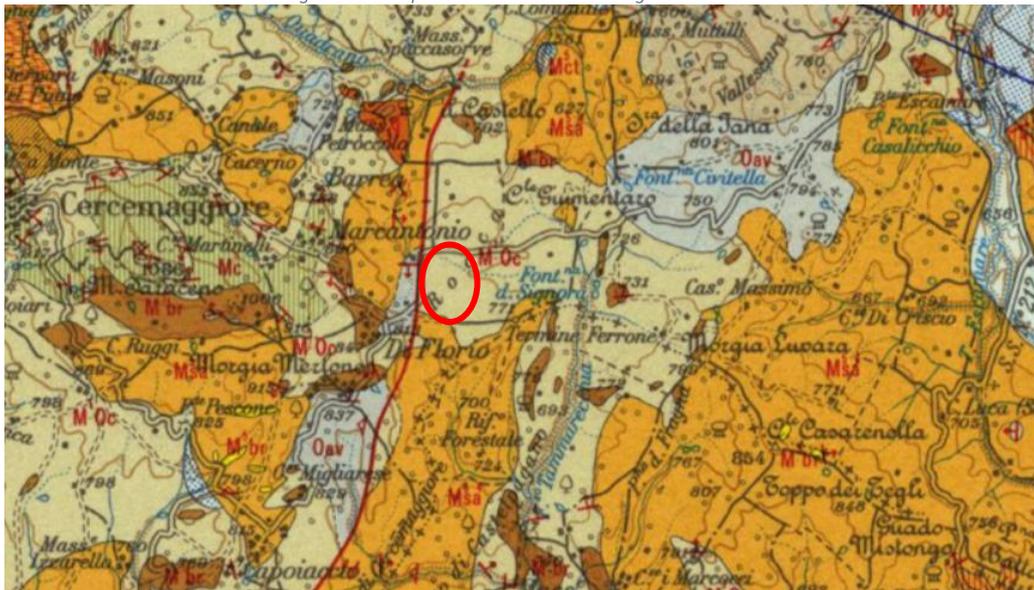
L'evoluzione geologica dell'area di Gildone ha dato luogo ad una deposizione stratigrafica inizialmente argillosa, passante verso l'alto ad una facies marnoso-calcareo ed infine ad una facies calcareo-marnosa.

L'azione morfogenetica principale, quindi, è data dal rapporto argille/calcarei, difatti si verifica un ispessimento della componente calcarea, procedendo verso l'alto topografico.

Si denota quindi un forte contrasto morfologico tra le aree a prevalente componente terrigena, che costituiscono le aree vallive.

In accordo con il Foglio 162 della Carta Geologica d'Italia, nell'area in progetto affiorano Argille, argilloscisti e marnoscisti rossi, verdi, grigi talora con calcari varicolori, calcari rosastri manganesiferi e brecce calcaree. In figura 4-1 è riportato uno stralcio non in scala del Foglio 162, in cui è evidenziata l'area oggetto di studio.

Figura 4-0-1. Stralcio non in scala del Foglio 162 Campobasso della Carta Geologica d'Italia. Il cerchio rosso evidenzia l'area in esame

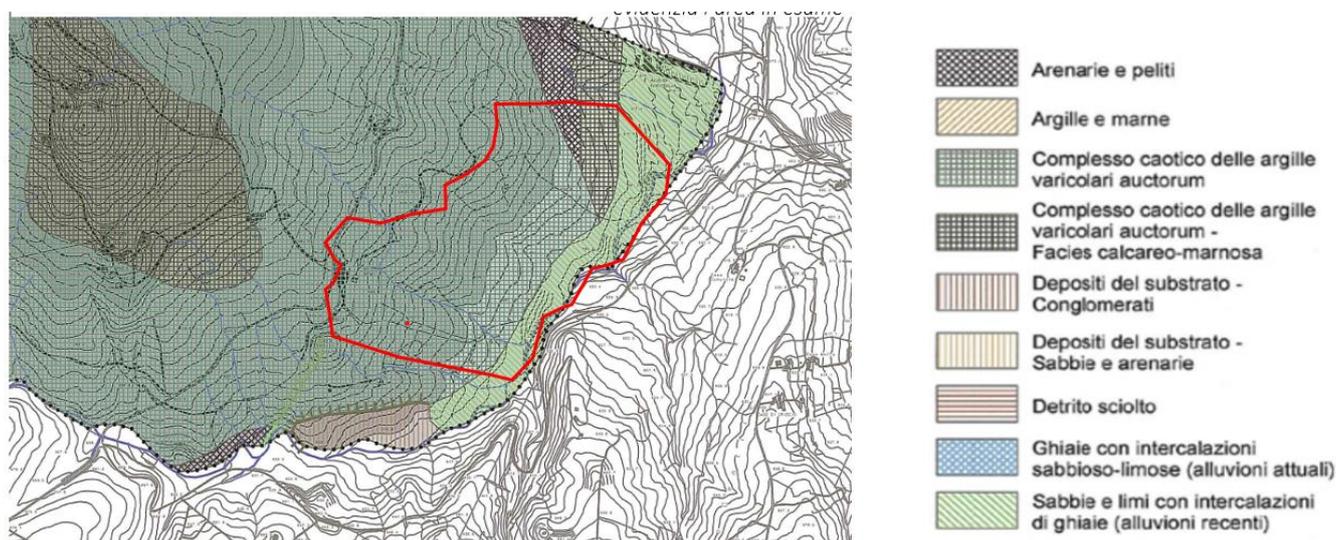


Argille, argilloscisti e marnoscisti rossi, verdi, grigi talora con calcari varicolori, calcari rosati manganesiferi e brecce calcaree (Vallone Stringete « S. Elia a Pianisi »); microfauna: *Glomospira charoides* (PARKER e JONES), *Globigerinita ciperiensis*, (BOLLI), *Porticulasphaera transitoria* (BLOW), *Cibicides mexicanus* NUTTAL, Radiolari, Globigerine; olistoliti (Ol) di calcari a rudiste e di calcari sub-cristallini (Vallone Lavandau, Duronia, ecc.) (Oav). OLIGOCENE.

Viene riportato in Figura 4-2 inoltre, uno stralcio non in scala della carta Caratteri Naturalistico Ambientali A.1.1. – Aspetti Geolitologici in scala 1 : 10.000 annessa al Piano Regolatore Comunale di Gildone in cui l'area ospitante il futuro parco fotovoltaico è evidenziata con una linea rossa. Si può osservare come l'area sia caratterizzata dalla presenza predominante del cosiddetto "Complesso caotico delle argille varicolori auctorum", anche in facies calcareo-marnosa. L'area del parco è caratterizzata anche in minima parte dalla presenza di arenarie e peliti nella porzione settentrionale e da sabbie e limi lungo il confine sud-occidentale.

La stessa carta geolitologica relativa a tutta l'area di progetto (compreso il cavidotto e la nuova stazione elettrica) viene riportata in tavola 60.

Figura 4-0-2: Stralcio non in scala del Piano Regolatore Generale. Carta Caratteri Naturalistico Ambientali A.1.1 - Aspetti Geolitologici. Il cerchio rosso evidenzia l'area in esame



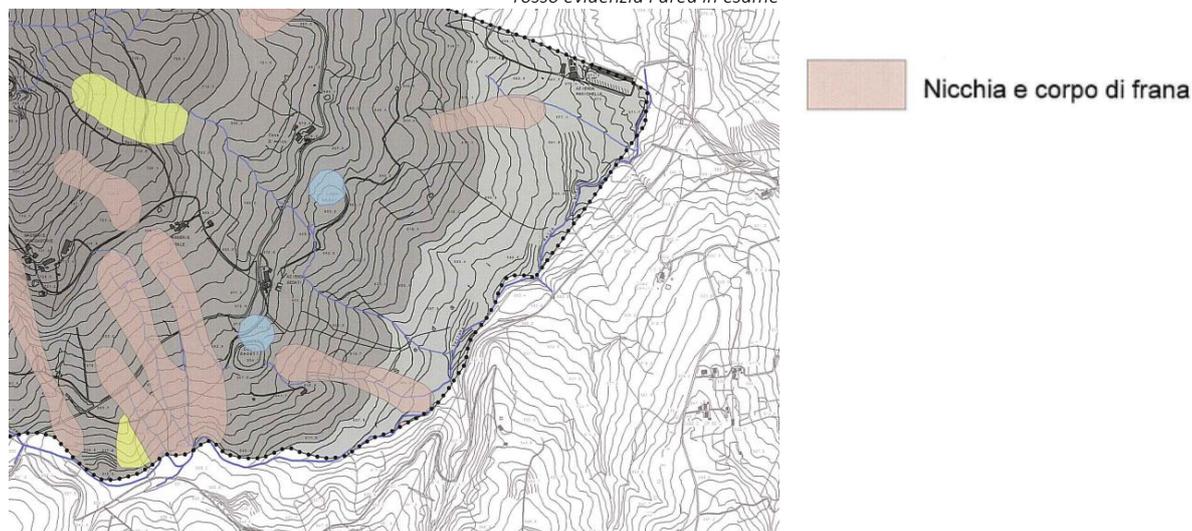
4.1 – Aspetti geomorfologici

L'andamento geomorfologico d'insieme è anche legato ai processi modellatori (erosione, trasporto, deposizione), dall'assetto strutturale e dagli eventi climatici. In particolare, in tutte le zone in cui è possibile riscontrare la presenza dei materiali argillosi, si verificano fenomeni di ruscellamento superficiale legati alla scarsa permeabilità del terreno e, lungo i tratti più acclivi, avvallamenti e rigonfiamenti tipici di materiali a comportamento plastico. Proprio in corrispondenza delle aree con pendenza più elevata si notano spesso movimenti gravitativi, soprattutto, movimenti innescati dall'azione dell'acqua che può avere effetti sia nella diminuzione delle resistenze meccaniche, sia nell'aumento delle forze destabilizzanti.

La presenza di diverse nature litologiche è evidenziata anche dalla differente vegetazione che spesso delinea il limite tra le unità più erodibili, litologie argillose e argillo-marnose e quelle meno erodibili e più resistenti come le litologie calcaree e calcareo-marnose.

Viene riportato in figura 4-3 uno stralcio della carta dei Caratteri Naturalistico Ambientali A.1.2 – Aspetti Geomorfologici in scala 1 : 10.000 del Piano Regolatore Generale in cui in prossimità dell'area in esame (evidenziata con un cerchio rosso) si hanno delle nicchie e corpi di frana. Viene riportata in Tavola 6 la carta geomorfologica dell'area.

Figura 4-3: Stralcio non in scala del Piano Regolatore Generale. Carta Caratteri Naturalistico Ambientali A.1.2 - Aspetti Geomorfologici. Il cerchio rosso evidenzia l'area in esame



5.0 – SISMICITÀ DELL'AREA

Definire i modelli di comportamento dei materiali superficiali (che possono costituire possibili piani di posa di sistemi fondali), in chiave sismica, significa trattare di una problematica di notevole interesse nell'ambito di ricerche di carattere geologico-tecnico e geofisico applicate all'Ingegneria.

Determinare il comportamento del litotipo, vale a dire la risposta a sollecitazioni costanti o variabili nel tempo, significa definire la o le relazioni sforzo-deformazioni sue caratteristiche, tramite i Moduli Elastici.

L'assetto litostratigrafico locale del sito investigato e, comunque di gran parte dell'intero territorio comunale, rappresenta, da questo punto di vista, una tipica "situazione geologica a Rischio", per la notevole possibilità che si verifichino fenomeni di amplificazioni o risonanze dei sistemi terreno-strutture.

Il valore di "S", individuato con lo studio di Microzonazione Sismica del Comune di Gildone, eseguito dal Dott. Geol. Vincenzo Cortese per lo "Studio Geologico a supporto della formazione del nuovo PRG", risulta essere compreso tra 1,00 e 1,25.

Il D.M. 14 gennaio 2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni in Zone Sismiche) decreta che le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa **ag** in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, nonché di ordine dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente **Se** (T), con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza **PVR**, nel periodo di riferimento **VR**.

Il "range" dei valori calcolati mette in evidenza che, il sottosuolo del sito in oggetto, risulta caratterizzato da valori delle **Vs30** riconducibili alla **Categoria di Suolo di tipo C**.

Per quanto riguarda l'amplificazione stratigrafica la norma individua due fattori di incremento **Ss** e **Cc** in funzione della categoria di sottosuolo di fondazione calcolata nel sito di realizzazione, mentre per quanto riguarda l'amplificazione topografica la norma individua quattro classi di variabilità assegnando a ciascuna un valore del coefficiente stratigrafico **Ts**.

Nelle tabelle successive vengono riportati i range di variabilità dei coefficienti di amplificazione che si possono ottenere all'interno dell'area comunale di Gildone:

Tabella 5-0-1 : Valori del Coefficiente di Amplificazione Topografica S_T per le diverse categorie tipografiche

Categoria topografica	Ubicazione dell'opera o dell'intervento	S_T
T1		1,0
T2	In corrispondenza della sommità del pendio	1,2
T3	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,2
T4	In corrispondenza della cresta del rilievo	1,4

Tabella 5-2: Espressioni di calcolo dei coefficienti di Amplificazione Stratigrafica S_s e C_c per le diverse categorie di suolo

Categoria sottosuolo	S_s	C_c
A	1.00	1.00
B	$1.00 \leq 1.40 - 0.40 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.20$	$1.10 \cdot (T_C^*)^{-0.20}$
C	$1.00 \leq 1.70 - 0.60 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.50$	$1.05 \cdot (T_C^*)^{-0.33}$
D	$0.90 \leq 2.40 - 1.50 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.80$	$1.25 \cdot (T_C^*)^{-0.50}$
E	$1.00 \leq 2.00 - 1.10 \cdot F_o \cdot \frac{a_g}{g} \leq 1.60$	$1.15 \cdot (T_C^*)^{-0.40}$

Tabella 0-3: Categorie di amplificazione topografica

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i \geq 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $\geq 30^\circ$

Dalle analisi geologiche, geomorfologiche, geognostiche e geotecniche effettuate, si evince che, per il sito in oggetto, può essere ragionevolmente assegnata una categoria di amplificazione topografica da **T1 a T2**.

Il passo successivo consiste nella valutazione dell'accelerazione massima attesa al sito (a_{max}), che viene riportata di seguito nella seguente espressione:

$$a_{max} = a_g * S_s * S_t$$

L'accelerazione massima attesa a_{max} è fornita in m/s^2 (dal valore nominale di $a_g(g)$), accelerazione massima attesa al sito, si passa ad $a_g (m/s^2)$ moltiplicando per 9.81.

Infine, si passa alla determinazione del Coefficiente Sismico orizzontale (K_h) e Coefficiente Sismico verticale (K_v), seguendo le seguenti relazioni:

- Coefficiente sismico orizzontale $K_h = \beta S * a_{max}/g$ (per fondazioni);
- Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.5 K_h$ (per fondazioni)

In definitiva l'analisi degli spettri è completata in funzione dell'incremento relativo alla Classe d'uso della struttura in oggetto e alla Vita Nominale dell'opera, ulteriormente incrementata con i Coefficienti Stratigrafici e Topografici di cui sopra e verificata agli Stati Limiti così come previsto da norma.

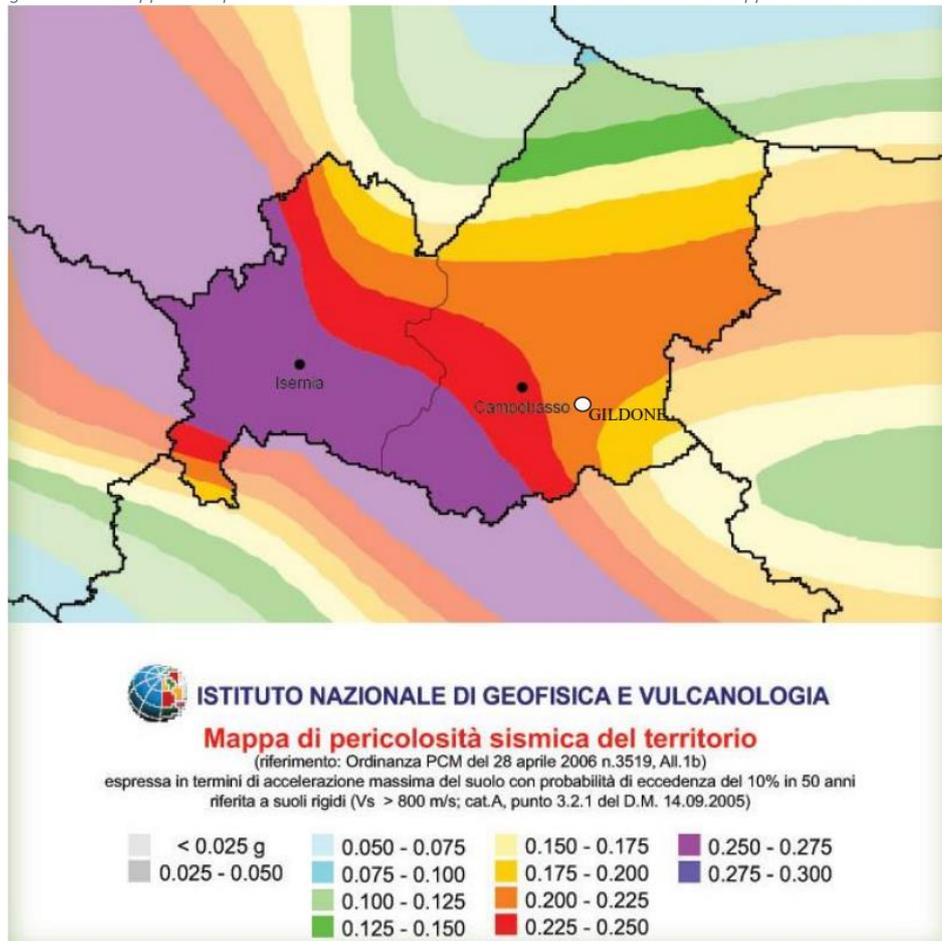
Nella tabella seguente sono riportati i valori dell'accelerazione del suolo orizzontale di picco a_g espressi in percentuale di g , riferiti ad ogni zona omogenea di riferimento, tali valori sono riferiti alle accelerazioni attese in seguito ad un evento sismico in siti su roccia o suolo molto rigido (bedrock) con $V_s > 800$ m/s.

Zona sismica (livello di pericolosità)	Accelerazione orizzontale massima con prob. di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)
1 (alto)	> 0,25
2 (medio)	0,15 – 0,25
3 (basso)	0,05 – 0,15
4 (minimo)	< 0,05

Il sito in esame, sulla base della Riclassificazione Sismica del Territorio Italiano secondo l'Ordinanza n° 3234 del 29 luglio 2003 emanata dal Presidente del Consiglio dei Ministri, successivamente ripresa dal D.M. 2008 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni", è compreso in ZONA SISMICA 2 (Comune di Gildone).

In riferimento all'ordinanza n° 3519 del 28 aprile 2006 emanata dal Presidente del Consiglio dei Ministri, l'accelerazione massima attesa al suolo, come visibile in figura 5-1, risulta compresa in un range di 0,175-0,200g.

Figura 5-0-1: Mappa della pericolosità sismica del territorio molisano. Il cerchio rosso rappresenta l'area in esame



6.0 – INQUADRAMENTO IDROGRAFICO ED IDROGEOLOGICO

L'area oggetto di studio, ricade all'interno di una vasta zona studiata da Celico P. nel "Quaderni della cassa per il Mezzogiorno – Progetti speciali per gli schemi idrici nel Mezzogiorno – Idrogeologia dell'Italia centro-meridionale" il quale evidenzia che l'area in esame ricade, come visibile in figura 6-1 nelle argille, arenarie, marne e calcari marnosi.

Figura 6-1: stralcio non in scala dello Schema Idrogeologico e strutturale dell'area in studio appartenente a "Quaderni della cassa per il Mezzogiorno – Progetti speciali per gli schemi idrici nel Mezzogiorno – Idrogeologia dell'Italia centro-meridionale" Celico P. 1983. L'area in esame è rappresentata dal cerchio rosso



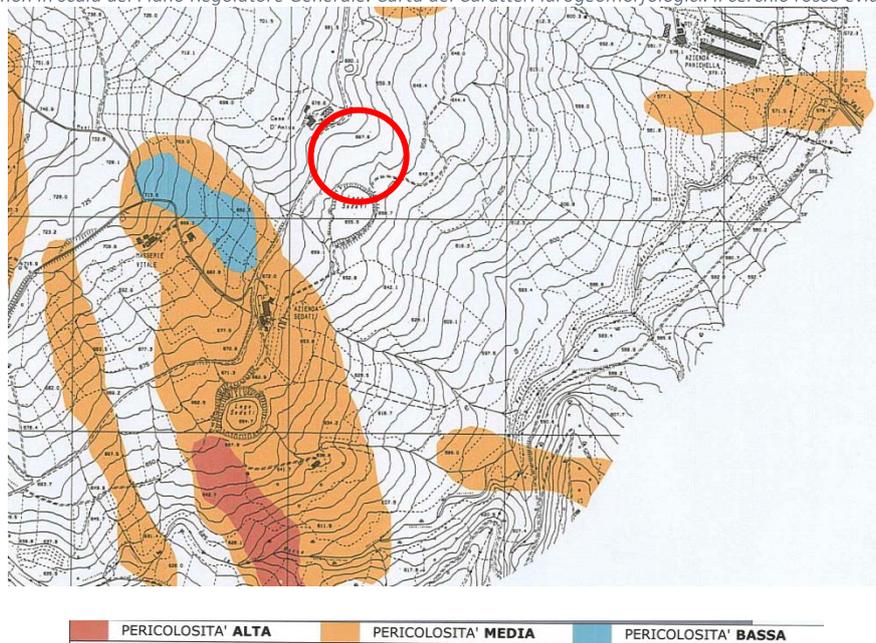
La circolazione idrica sotterranea avviene quasi esclusivamente all'interno degli strati calcarei e calcarenitici, dei versanti costituiti da tali litologie. A quote minori, su litologie marnoso-argillose e, argille affioranti, le emergenze idriche sono quasi del tutto assenti, considerando la bassa permeabilità di questi materiali.

Nei complessi calcarenitici, i flussi idrici seguono andamenti riferiti alla forte fratturazione tettonica e alle intercalazioni argilloso marnose.

Il meccanismo principale sorgentizio avviene per soglia di permeabilità, come spesso accade in vari punti della strada provinciale Apulo-Sannitica, legate al contatto laterale con il complesso marnoso argilloso affiorante.

Viene riportato in figura 6-2 uno stralcio della carta dei Caratteri Idrogeomorfologici in scala 1:10.000 del Piano Regolatore Generale in cui si evidenzia che l'area in esame (evidenziata con un cerchio rosso) non ricade in alcuna zona di pericolosità, inoltre, si evidenzia che in prossimità dell'area in esame si ha pericolosità media e pericolosità bassa. Viene riportata in tavola 3 la carta con rischio idrogeologico, mentre in tavola 6 si ha la carta di Piano Assetto idrogeologico, pericolosità da frana e idraulica.

Figura 6-2: Stralcio non in scala del Piano Regolatore Generale. Carta dei Caratteri Idrogeomorfologici. Il cerchio rosso evidenzia l'area in esame



Il reticolo idrografico è composto essenzialmente da piccole linee di deflusso che scorrono lungo i versanti e che vanno a confluire, generalmente, in collettori maggiori che scorrono ai piedi dei versanti stessi.

Come per l'andamento idrico sotterraneo, parimenti la densità del reticolo, la forma e l'andamento dei corsi d'acqua sono determinati primariamente dalla natura dei materiali che costituiscono le formazioni geologiche affioranti nella zona. Infatti, in corrispondenza degli affioramenti argillosi, si osserva che la scarsa permeabilità che caratterizza questi terreni ha favorito una densità piuttosto alta del reticolo idrografico ed una sua evoluzione verso geometrie piuttosto ramificate. Situazione alquanto diversa si riscontra nelle zone con un sottosuolo calcareo-marnoso, in cui si registra un deciso calo del numero dei corsi d'acqua proprio in relazione alla buona permeabilità di questi sedimenti, permeabilità che risulta legata alla fratturazione dei litotipi che conferisce agli stessi una permeabilità secondaria, generalmente a quote maggiori, e le argille impermeabili che circondano i materiali precedenti.

7.0 – PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA

La valutazione delle criticità geologico-geomorfologiche e idrauliche è stata effettuata mediante l'analisi degli strumenti urbanistici vigenti ed in particolare visionando il Piano Stralcio di Bacino per il Bacino Interregionale del Fiume Fortore, il cui limite arriva in prossimità del comune di Barrea, situato ad est del comune di Cercemaggiore, e visionando il Piano Stralcio di Bacino idrografico Liri-Garigliano e Volturno.

Le opere che ricadono all'interno dell'Autorità di Bacino del Fiume Fortore sono:

- Area del parco fotovoltaico che ospiterà l'impianto fotovoltaico;
- Parte del cavidotto interrato.

Le opere che ricadono all'interno dell'Autorità di Bacino Idrografico Liri-Garigliano e Volturno sono:

- Parte del cavidotto interrato;
- Nuova Stazione Elettrica.

Nelle Tavole FV.GIL.DE.D.057 e FV.GIL.DE.D.058 è riportata la delimitazione delle aree a pericolosità geomorfologica (rischio di frana Tavola FV.GIL.DE.D.057) e a pericolosità idraulica (Tavola FV.GIL.DE.D.058) nei pressi dell'area in esame.

Tutte le opere in progetto non interferiscono con aree a pericolosità idraulica (Tavola FV.GIL.DE.D.058) pertanto nei successivi paragrafi verrà trattata esclusivamente la parte relativa alla pericolosità di frana.

7.1 – Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico per il bacino interregionale del fiume Fortore

7.1.1 – Piano per l’assetto di versante

Le finalità del piano per l’assetto di versante sono:

- a) L’individuazione dei dissesti in atto o potenziali;
- b) La definizione delle modalità di gestione del territorio che, nel rispetto delle specificità morfologico-ambientali e paesaggistiche connesse ai naturali processi evolutivi dei versanti, determinino migliori condizioni di equilibrio, in particolare nelle situazioni di interferenza dei dissesti con insediamenti antropici;
- c) La definizione di una politica di prevenzione e di mitigazione del rischio di dissesto di versante attraverso la formulazione di indirizzi e norme vincolanti relative ad una pianificazione del territorio compatibile con le situazioni di dissesto idraulico e la predisposizione di un quadro di interventi specifici, definito nei tipi di intervento, nella priorità di attuazione e nel fabbisogno economico di massima.

Le aree di versante in condizioni di dissesto sono definite in base a livelli di pericolosità e di rischio, secondo la procedura definita nel PAI, ed individuate rispettivamente nelle carte della pericolosità da frana e da valanga e del rischio da frana e da valanga.

Il PAI individua e classifica, a scala di bacino, le aree in frana distinguendole in base a livelli di pericolosità determinati secondo le procedure indicate nella Relazione Generale di cui all’art. 5 comma 1 lettera a).

Si individuano le tre seguenti classi di aree a diversa pericolosità da frana, come riportare negli elaborati di piano e come di seguito definite:

- 1) aree a pericolosità da frana estremamente elevata (PF3);
- 2) aree a pericolosità da frana elevata (PF2);
- 3) aree a pericolosità da frana moderata (PF1).

7.1.1.1 – Area del parco fotovoltaico che ospiterà l’impianto fotovoltaico

Quest’area non ricade in alcuna zona di pericolosità da frana.

Si segnala che, sia lungo il confine settentrionale che lungo quello meridionale dell’area, sono presenti due aree di frana a pericolosità PF2. Tali aree lambiscono l’area del parco fotovoltaico senza mai farne parte. Le aree che appartengono a questa classe con elevata pericolosità da frana, sono evidenziate dalla presenza di elementi distintivi del carattere di quiescenza da frana evidenziate dalla presenza di elementi distintivi del carattere di quiescenza e da indicatori geomorfologici diretti quali la presenza di corpi di frana preesistenti e di segni precursori di fenomeni gravitativi (ondulazioni, contropendenze, fratture di trazione, aperture anomale nei giunti di discontinuità, rigonfiamenti, etc.); appartengono a tale classe le aree di probabile evoluzione spaziale dei fenomeni censiti con stato attivo. Rientrano in tale classe anche i fenomeni di dissesto superficiali (soliflussi e/o deformazioni viscosi dei suoli per i quali è scontata l’attività continua nel tempo o, al più, il carattere stagionale) censite come frane s.s. anche se tali non possono considerarsi e le frane sulle quali sono stati realizzati interventi di consolidamento (frane stabilizzate artificialmente). Appartengono a tale classe, inoltre, gli areali che, sulla base dei caratteri fisici (litologia e caratteristiche geotecniche dei terreni, struttura e giacitura dei corpi geologici, processi di degradazione meteorica, dinamica geomorfologica in atto, etc.), vegetazionale e di uso del suolo sono privi, al momento, di indicazioni morfologiche di fenomeni franosi superficiali e/o profondi ma che potrebbero evolvere attraverso fenomenologie di frana a cinematica rapida (crolli, ribaltamenti,

debris flow). Tale ultima indicazione assume carattere cautelativo, volto a scongiurare l'insorgere di nuove condizioni di rischio e a mitigare quelle già esistenti.

7.1.1.2 – Cavidotto interrato

La linea interrata **ricade** parzialmente in area appartenente alla classe PF2 e in un breve tratto **ricade** in un'area appartenente alla classe PF3 (Tavola FV.GIL.DE.D.57). Appartengono alla classe PF3 le aree a pericolosità da frana estremamente elevata in cui sono presenti movimenti di massa attivi, con cinematismi e caratteri evolutivi che mirano o meno all'estensione areale del fenomeno (frane attive). Rientrano inoltre in tale classe le deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV).

7.1.2 – Individuazione delle aree di rischio

Ai fini di valutare la priorità degli interventi di messa in sicurezza e per le attività di protezione civile il PAI individua e perimetra e classifica il livello di rischio idrogeologico secondo le seguenti quattro classi:

- a) Area a rischio molto elevato (RI4 e RF4);
- b) Aree a rischio elevato (RI3 e RF3);
- c) Aree a rischio medio (RI2 e RF2);
- d) Aree a rischio moderato (RI1 e RF1).

7.1.2.1 – Area del parco fotovoltaico che ospiterà l'impianto fotovoltaico

Quest'area **non ricade** in alcuna zona di rischio, si segnala però che in prossimità dell'area oggetto di studio, si ha un'area che appartiene all'area a rischio moderato RI1.

7.1.2.2 – Cavidotto interrato

La linea interrata **ricade** parzialmente in area appartenente all'area a rischio moderato RI1.

Nell'immagine sottostante (Figura 7.0-1), viene riportata l'area che appartiene alla classe PF2 e classe di rischio moderato RI1, caratterizzata da un pendio con pendenza elevata e da piccoli cedimenti di terreno superficiali (diametro pluridecimetrico).

Figura 7-0-1: area che appartiene alla classe PF2 e classe di rischio (R1)



In Tavola 2 si riportano le perimetrazioni di tali aree, consultabili attraverso il portale dell'Autorità di Bacino del Fiume Fortore.

7.1.3 – Norme di attuazione previste

7.1.3.1 – Norme di attuazione riguardanti il Piano per l'Assetto di Versante

Le Norme di attuazione previste per le aree all'interno dell'Autorità di Bacino del Fiume Fortore, riguardanti il Piano per l'Assetto di Versante ricadenti nell'area di studio, sono:

- Aree classificate a pericolosità estremamente elevata (PF3): in queste aree sono consentiti, previa valutazione di compatibilità idrogeologica di cui *all'allegato 2*, gli interventi a carattere edilizio-infrastrutturale di seguito elencati:
 - Interventi di demolizione senza ricostruzione delle infrastrutture e costruzioni esistenti;
 - Interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria di cui alle lettere a) e b) comma 1 dell'art. 3 del D.P.R. n.380 del 06-06-2001, purché non siano previsti cambiamenti di destinazione d'uso che possano comportare un aumento del carico antropico;
 - Interventi indispensabili a ridurre la vulnerabilità degli elementi a rischio e, a migliorare la salvaguardia della pubblica incolumità, senza aumenti di superficie o volume e senza cambiamenti di destinazione d'uso che possano comportare un aumento del carico antropico;
 - Interventi di allontanamento delle acque di ruscellamento superficiale e che incrementano le condizioni di stabilità dell'area in frana;
 - Opere di bonifica e sistemazione dei movimenti franosi.
- Aree classificate a pericolosità elevata (PF2): in queste aree sono consentiti, oltre agli interventi ammessi all'articolo 25 previa valutazione di compatibilità idrogeologica di cui *all'allegato 2*, gli interventi a carattere edilizio-infrastrutturale di seguito elencati:
 - Interventi di restauro e risanamento conservativo di cui alla lettera c) comma 1 dell'art. 3 del D.P.R. n. 380 del 06-06-2001, purché non siano previsti cambiamenti di destinazione d'uso che possano comportare un aumento del carico antropico;

- Interventi di ampliamenti degli edifici esistenti unicamente per motivate necessità di adeguamento igienico sanitario.

7.1.3.2 – Norme di attuazione riguardanti l'individuazione delle aree di rischio

Gli interventi di mitigazione del rischio previste per le aree all'interno dell'Autorità di Bacino del Fiume Fortore, riguardanti l'individuazione delle aree di rischio ricadenti nell'area di studio, sono:

Il monitoraggio:

- ai fini delle attività di protezione civile di annuncio e previsione e al fine di acquisire nuove conoscenze per l'aggiornamento della carta della pericolosità saranno definiti di intesa con le Regioni e Province interessate gli interventi di monitoraggio che prevederanno:
 - il potenziamento della rete esistente e il suo aggiornamento al tempo reale;
 - l'allestimento di bacini campione per la valutazione sperimentale dei parametri idrologici.
- gli interventi di monitoraggio sono inseriti nei programmi triennali di intervento di cui all'art. 38.

Interventi non strutturali:

- gli interventi non strutturali previsti dal Piano di assetto idraulico riguardano:
 - indirizzi, norme generali e vincolanti di cui alla Parte II delle presenti norme;
 - interventi di manutenzione ordinaria di cui al comma successivo.
- per quanto attiene alla manutenzione dei corsi d'acqua sono definite le seguenti modalità operative:
 - le Regioni o le Province delegate provvedono ad effettuare annualmente una ricognizione sullo stato della rete idrografica nell'ambito degli ordinari stanziamenti di bilancio predisponendo appositi piani di intervento da trasmettere all'Autorità di Bacino;
 - entro il 31 dicembre di ogni anno i soggetti di cui sopra redigono e trasmettono all'Autorità di Bacino una relazione che indichi le esigenze di carattere manutentorio della rete idrografica e la stima dei costi per i quali manca la copertura finanziaria;
 - l'autorità di Bacino nella formulazione dei programmi di cui art. 37 tiene conto di tali segnalazioni previa verifica della compatibilità con gli obiettivi del PAI.
- gli interventi non strutturali previsti dal Piano assetto di versante riguardano:
 - indirizzi, norme generali e vincolanti di cui alla Parte III delle presenti norme.

Interventi strutturali

- gli interventi strutturali previsti dal PAI sono definiti in funzione delle aree a rischio riportate nelle cartelle del rischio idraulico e da frana di cui all'art. 5, comma 1, lettera b) delle presenti norme;
- gli interventi strutturali previsti dal piano di assetto idraulico sono finalizzati alla messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni e sono stati identificati sulla base di quanto indicato nella Relazione di cui all'art. 5 comma 1 lett. A) e sono relativi alle seguenti tipologie:
 - opere di laminazione;
 - opere lineari;
 - opere puntuali;
 - interventi sul reticolo minore;
 - interventi di manutenzione.
- gli interventi strutturali previsti dal piano di assetto di versante sono stati identificati sulla base di quanto indicato nella Relazione di cui all'art. 5 comma 1 lett. A) e sono relativi alle seguenti tipologie:
 - indagini e monitoraggio preliminare;
 - opere di bonifica idraulica e di ingegneria naturalistica;

- opere strutturali;
- manutenzione e monitoraggio delle opere.

Progettazione e attuazione degli interventi di Piano

- i progetti relativi agli interventi di cui all'art. 34, comma 2, lettere a) e b), ed i progetti relativi gli interventi da effettuarsi nelle aree a rischio R4 e R3 di cui all'art. 34, comma 4, lettere a), b) e c), devono essere sottoposti al parere preventivo del Comitato Tecnico dell'autorità di Bacino.
- I progetti degli interventi di cui all'art. 34, comma 2, lettere c), d) ed e), compatibilmente con l'importanza e l'estensione delle opere da realizzare, devono contenere:
 - un'analisi della effettiva necessità della sistemazione idraulica prevista in relazione ai beni e persone a rischio e alle cause che generano il pericolo;
 - un'analisi costi-benefici contenente anche le possibili ripercussioni idrauliche e naturalistiche sia locale che a monte e a valle dell'intervento;
- i progetti degli interventi di cui all'art. 34, comma 2, lettere a) e b) devono comunque contenere quanto previsto al comma 2.

Interventi di emergenza

Gli interventi legati all'emergenza, ai sensi dell'articolo 147 del Regolamento approvato con D.P.R. 554/1999, sono definiti e predisposti dalle Regioni competenti per territorio, oppure da altri Enti a ciò espressamente delegati dalle Regioni stesse, dandone comunicazione all'Autorità di Bacino, sempre in coerenza con gli obbiettivi del PAI.

7.2 – Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio di frana dei territori dell'ex Autorità di Bacino Liri-Garigliano e Volturno, Bacino Liri-Garigliano e Volturno

7.2.1 – Finalità generali e contenuti del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Rischio di frana

Sulla base di elementi quali l'intensità, la probabilità di accadimento dell'evento, il danno e la vulnerabilità, le aree perimetrate sono state così suddivise:

- Aree a rischio idrogeologico molto elevato (R4): nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche;
- Aree di alta attenzione (A4): potenzialmente interessate da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta ma non urbanizzante;
- Aree di attenzione potenzialmente alta (A4a): non urbanizzate e nelle quali il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- Aree a rischio idrogeologico elevato (R3): nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socioeconomiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;
- Aree di medio – alta attenzione (A3): non urbanizzate che ricadono in una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità;
- Aree a rischio idrogeologico medio (R2): nelle quali per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;

- Aree di media attenzione (A2): che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana quiescente a massima intensità attesa media;
- Aree a rischio idrogeologico moderato (R1): nelle quali per il livello di rischio presente i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;
- Aree di moderata attenzione (A1): che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa;
- Aree a rischio idrogeologico potenzialmente basso (Rpb): nelle quali l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- Aree di attenzione potenzialmente bassa (Apb): non urbanizzate e nelle quali l'esecuzione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1);
- Aree di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (C2);
- Aree inondabili da fenomeni di sovralluvionamento individuali sulla base di modelli idraulici semplificati o di studi preliminari, il cui livello di rischio o di attenzione deve essere definito a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio (al).

7.2.1.1 – Cavidotto interrato

La linea interrata 2 **ricade** parzialmente all'interno dell'area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1).

7.2.1.2 – Nuova Stazione Elettrica

L'area dove andrà installata la Stazione Elettrica **ricade** all'interno dell'area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1).

7.2.2 – Norme d'uso del suolo: Divieti e prescrizioni

Nelle aree di cui alla rubrica gli interventi sono subordinati unicamente all'applicazione della normativa vigente in materia, con particolare riguardo al rispetto delle disposizioni contenute nel D.M. 11 marzo 1988 (S.O. G.U. n. 127 del 1/06/88), nella Circolare LL.PP. 24/09/88 n. 3483 e successive norme e istruzioni e nel D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 ((Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia - G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001- s.o. n. 239).

Nell'immagine sottostante (Figura 7-2), viene riportata l'area sub-pianeggiante che appartiene alla classe C1.

Figura 7-2: area appartenente alla classe C1

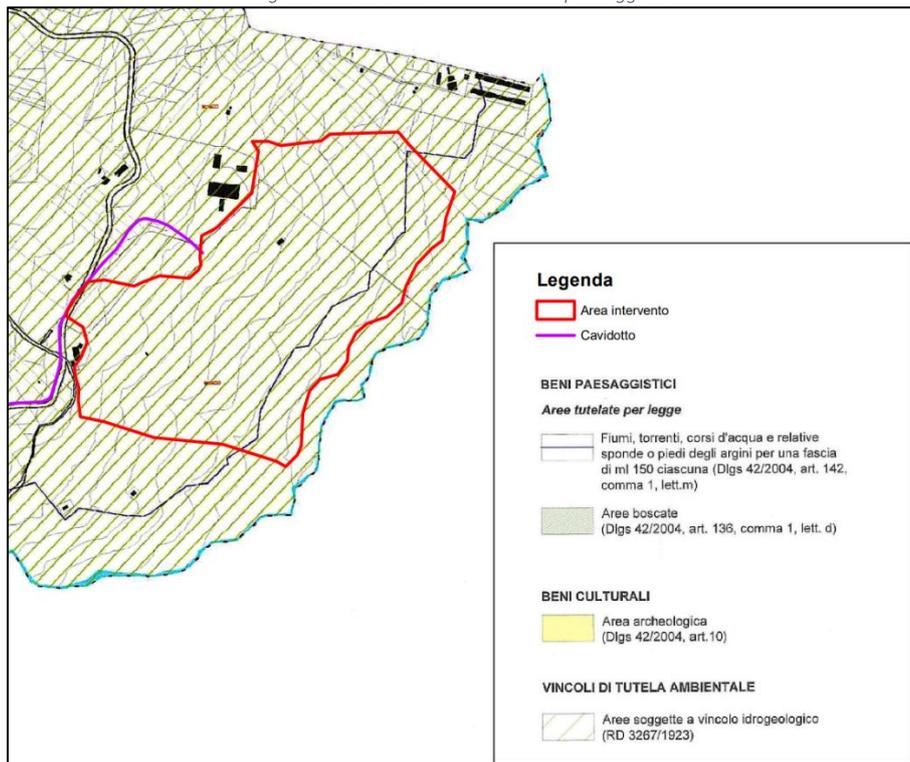


In Tavola 2 si riportano le perimetrazioni di tali aree, consultabili attraverso il portale dell’Autorità di Bacino del Bacino idrografico Liri-Garigliano e Volturno.

8.0 – VINCOLO IDROGEOLOGICO AI SENSI DEL R.D. 3267/1923 E FASCIA DI TUTELA 150 METRI DA CORSO D’ACQUA

Come illustrato in figura 8-1 l’area del parco fotovoltaico risulta soggetta a *Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923* e ricade in parte all’interno della *fascia di 150 metri (DLgs 42/2004)* del corso d’acqua presente a sud-est dell’area.

Figura 8-1: Stralcio Carta dei Vincoli paesaggistici



Si riportano di seguito gli articoli 1, 7, 8 e 9 del R.D. 3267/1923 che descrivono la tipologia del vincolo idrogeologico sopraccitato:

“Art. 1. - Sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme di cui agli articoli 7, 8 e 9 possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Art. 7. - Per i terreni vincolati la trasformazione dei boschi in altre qualità di coltura e la trasformazione di terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione sono subordinate ad autorizzazione nel comitato forestale e alle modalità da esso prescritte, caso per caso, allo scopo di prevenire i danni di cui all’art. 1.

Art. 8. - Per i terreni predetti il comitato forestale dovrà prescrivere le modalità del governo e dell’utilizzazione dei boschi e del pascolo nei boschi e terreni pascolativi, le modalità della soppressione e utilizzazione dei cespugli aventi funzioni protettive, nonché quelle dei lavori di dissodamento di terreni saldi e della lavorazione del suolo nei terreni a coltura agraria, in quanto ciò sia ritenuto necessario per prevenire i danni di cui all’art. 1. Tali prescrizioni potranno avere anche carattere temporaneo.

Art. 9. — Nei terreni vincolati l’esercizio del pascolo sarà, in ogni caso, soggetto alle seguenti restrizioni: a) nei boschi di nuovo impianto o sottoposti a taglio generale o parziale, oppure distrutti agli incendi, non può essere ammesso il pascolo prima che lo sviluppo delle giovani piante e dei nuovi virgulti sia tale da escludere ogni pericolo di danno; b) nei boschi adulti troppo radi e deperienti è altresì vietato il pascolo fino a che non sia assicurata la ricostituzione di essi; c) nei boschi e nei terreni ricoperti di cespugli aventi funzioni protettive è, di regola, vietato il pascolo delle capre. Su conforme parere dell’autorità forestale, il comitato potrà autorizzare il pascolo nei boschi e determinare le località in cui potrà essere eccezionalmente tollerato il pascolo delle capre”.

Pertanto, il vincolo idrogeologico si riferisce alla tutela di aree boschive.

In ogni caso sia il vincolo idrogeologico ai sensi del RD 3267/1923 che il vincolo della fascia dei 150 metri del corso d’acqua sono di natura paesaggistica e si rimanda alla specifica relazione per maggiori dettagli.

L’intervento in progetto risulta pertanto comunque eseguibile in quanto esso **non modifica in alcun modo la stabilità idrogeologica del sottosuolo, non altera il regime delle acque superficiali e sotterranee e non compromette la stabilità delle aree.**

9.0 – PARERE DI FATTIBILITÀ E CONCLUSIONI

L’analisi svolta ha consentito di delineare quelli che sono gli aspetti di pericolosità geomorfologica ed idraulica meritevoli di approfondimento nelle aree sulle quali si andranno ad inserire l’impianto fotovoltaico, il cavidotto interrato e la nuova Stazione Elettrica.

L’area di progetto è inserita in un contesto geologico geomorfologico caratterizzato da diffusi processi gravitativi; il presente studio ha permesso di individuare le interferenze delle opere in progetto con le aree a pericolosità franosa.

Le interferenze riscontrate non riguardano l’area del parco fotovoltaico ove è prevista la posa dei pannelli fotovoltaici mediante pali infissi (battipalo).

Le interferenze riscontrate sono esclusivamente di natura geomorfologica ovvero derivate da pericolosità da fenomeni franosi. Alcuni tratti del cavidotto interrato interferiscono con zone a pericolosità PF2 e PF3 mentre altri tratti del cavidotto e la nuova stazione elettrica presentano un’interferenza con aree C1.

Per tali interferenze occorrerà, in fase esecutiva, tener in conto quanto riportato in paragrafo 7 ed in generale quanto riportato negli strumenti urbanistici (PAI) in merito alle aree a pericolosità di frana individuate.

Lo studio svolto consente in ogni caso di affermare che non esistono particolari limitazioni per quanto concerne gli aspetti geologici, geomorfologici, idrogeologici ed idraulici

Il dimensionamento e la profondità dei pali infissi per la posa dei pannelli fotovoltaici e delle fondazioni (presumibilmente superficiali) della stazione elettrica in progetto potrà essere definito sulla base delle caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione mediante una campagna geognostica pianificata alla luce della vigente normativa nelle successive

fasi di progetto. Allo stesso modo, le modalità di posa del cavidotto, particolarmente per i tratti interferenti con le aree a pericolosità franosa, andranno definite attraverso un'adeguata indagine geologico-tecnica dei terreni presenti.

Dovranno pertanto essere eseguite adeguate indagini puntuali (prove penetrometriche e/o sondaggi geognostici e/o trincee esplorative, ecc.) che possano definire con maggior dettaglio la stratigrafia del sottosuolo nonché eventuali specifiche analisi di laboratorio per la caratterizzazione geotecnica degli orizzonti riscontrati.

Andranno inoltre valutate le condizioni di stabilità dei pendii coinvolti dagli interventi in progetto ed eventualmente prevedere, ove necessario, la predisposizione di opere di sostegno accessorie a protezione dei versanti.

Sulla base delle conoscenze acquisite ai fini della presente relazione preliminare è possibile affermare che le previsioni progettuali sono compatibili con le condizioni geologiche, geomorfologiche ed idrauliche presenti nell'area di studio.

Il tecnico:

Simone Bassetti

