



INTERNAL CODE

C22FSTR001WRD052\_00

PAGE

1 di/of 14

TITLE: Relazione geotecnica

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**“IMPIANTO EOLICO DI 54 MW IN LOCALITA’ PIANA DELLA TAVERNA”  
COMUNI DI STIGLIANO E CRACO (MT)**

**RELAZIONE GEOTECNICA**

Il geologo

Dott. Agostino Scalercio



File:C22FSTR001WRD052\_00\_Relazione geotecnica.pdf

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	23/12/2022	EMISSIONE PER ITER AUTORIZZATIVO	A.Scalercio	A.Scalercio	L.Sblendido
<b>VALIDATION</b>					
NOME		NOME		NOME	
COLLABORATORS		VERIFIED BY		VALIDATED BY	
PROJECT / PLANT		INTERNAL CODE			
PIANO DELLA TAVERNA EO		C22FSTR001WRD052_00			
CLASSIFICATION: COMPANY			UTILIZATION SCOPE		



INTERNAL CODE

**C22FSTR001WRD052\_00**

PAGE

2 di/of 14

## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	3
3. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE .....	5
4. INDAGINI IN SITU.....	8
5. MODELLO GEOTECNICO .....	8
5.1.    MODELLO GEOTECNICO .....	8
6. ANALISI PERICOLOSITA' GEOLOGICHE .....	9
6.1.    POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE .....	10
6.2.    RISPOSTA SISMICA.....	10
6.2.1. Categoria di sottosuolo.....	12
6.2.2. Condizioni topografiche .....	13



## 1. PREMESSA

Il presente studio geologico è posto a corredo del progetto “**IMPIANTO EOLICO DI 54 MW IN LOCALITA' PIANA DELLA TAVERNA**”, comuni di Stigliano e Craco (MT).

Lo studio in oggetto comprende i lineamenti di geologia, di classificazione sismica e l'inquadramento geotecnico delle aree di impianto.

Lo studio è stato condotto secondo i dettami delle seguenti normative tecniche:

- ✓ *Legge 64 del 2 febbraio 1974;*
- ✓ *Decreti ministeriali del 9 e del 16 gennaio 1996;*
- ✓ *L.R. 6 agosto 1997, n. 38 e s.m.i, «Norme per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del territorio dal rischio sismico»*
- ✓ *L.R. 7 giugno 2011, n. 9 – «Disposizioni urgenti in materia di microzonazione sismica»*
- ✓ *D.M. 17 Gennaio 2018 "Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»"*
- ✓ *Circolare 21 gennaio 2019 – Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018*
- ✓ *D.C.R. n.817 del 02 ottobre 2018*
- ✓ *D.G.R. 10 agosto 2018, n. 811 – «L.R. n. 39 del 30 dicembre 2017, art. 13, Aggiornamento delle procedure di gestione e controllo delle attività edilizie ai fini della prevenzione del rischio sismico. Approvazione Disciplinare»*

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il sito oggetto di studio è rappresentato da alcune aree site nel comune di Stigliano (MT).

Nella cartografia in scala 1:50.000 l'area ricade nella tavola “Sant’Arcangelo”.

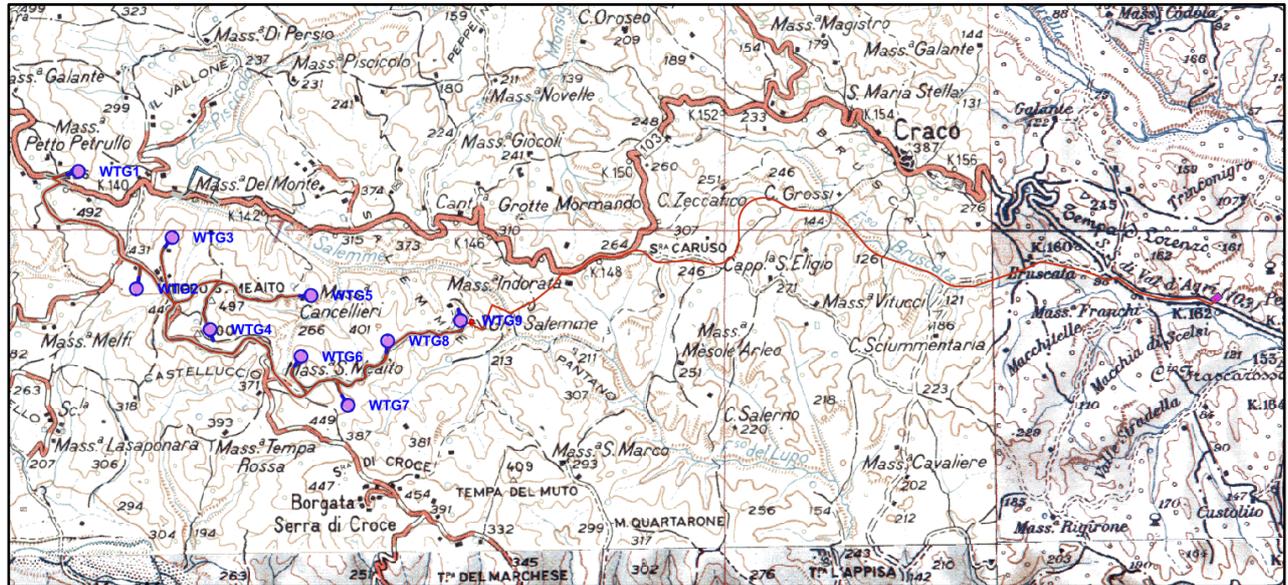
Nella cartografia tecnica regionale in scala 1:5000 gli aerogeneratori ricadono negli elementi:

506041 WTG01

506042 WTG02 e WTG 03

507013 WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG08, WTG09

A seguire si riporta una immagine dell'area di progetto sovrapposta alla cartografia in scala 1:25.000 tratta dal GeoPortale Nazionale (livello WMS).



- WTG
- Sorvolo
- Piazzole
- Area a servizio cabina di raccolta
- Cabina di raccolta
- Cavidotto AT
- Scavi e riporti
- SE Craco

Figura 1: Inquadramento area di studio (Area impianto e cavidotto) su cartografia in scala 1:100.000 (Fonte GeoPortale Nazionale, servizio WMS).

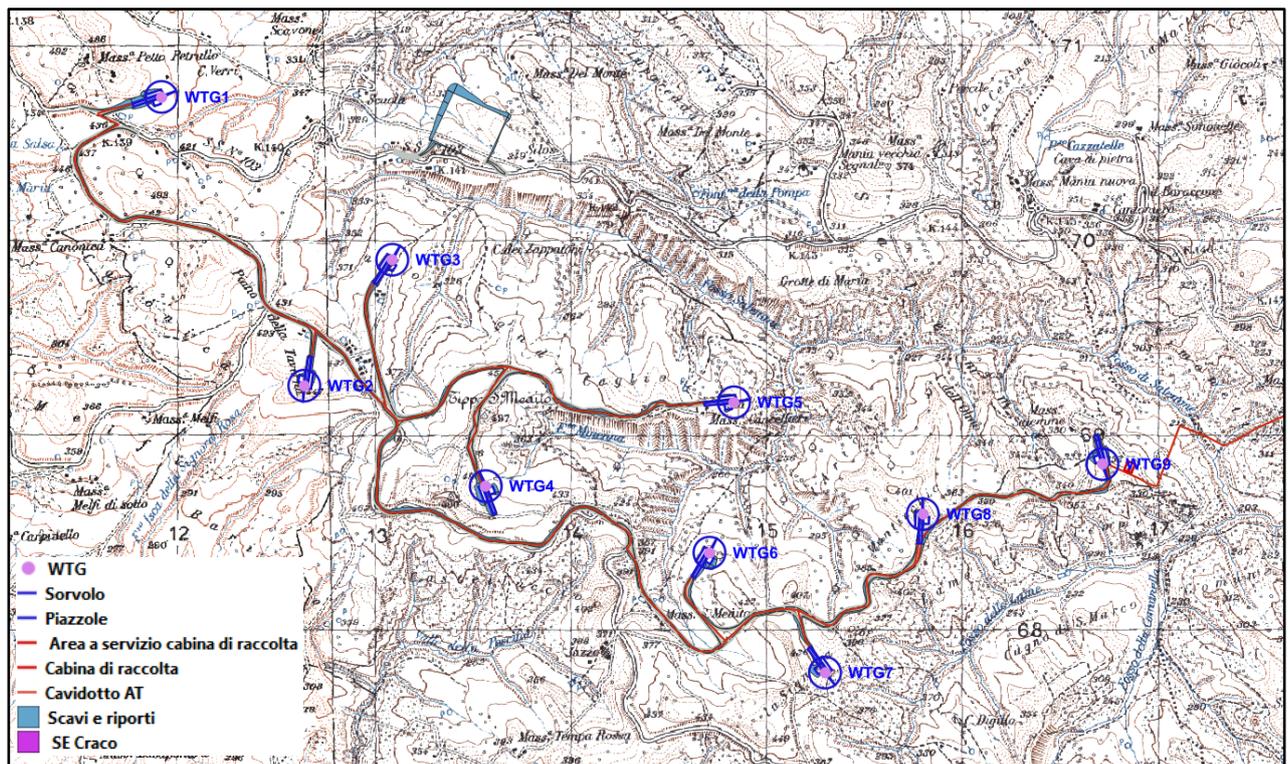
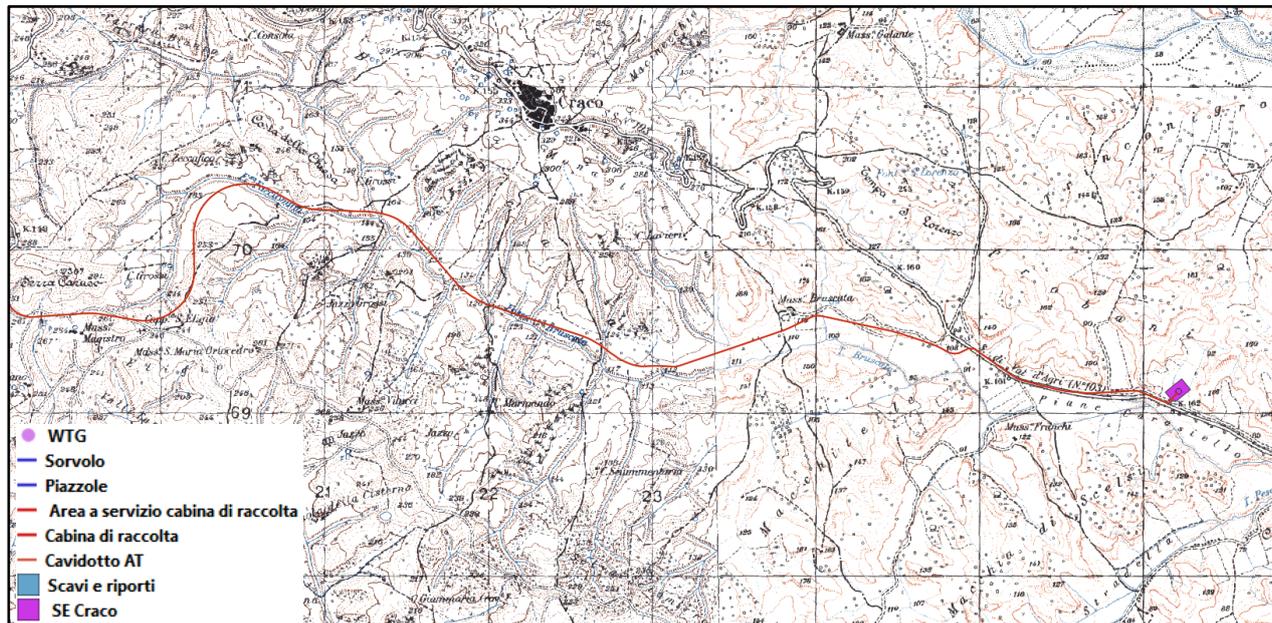


Figura 2: Inquadramento area di studio (Area Impianto-area di trasbordo) su cartografia in scala 1:25000 (Fonte GeoPortale Nazionale, servizio WMS).



**Figura 3: Inquadramento area di studio (cavidotto e area Sezione 36 kV Craco) su cartografia in scala 1:25000 (Fonte GeoPortale Nazionale, servizio WMS).**

Una più precisa individuazione dell'area d'intervento può essere desunta dal corpus cartografico allegato alla presente.

### 3. CARATTERISTICHE GEOLITOLOGICHE

Il maggior grado di dettaglio delle caratteristiche geologiche può essere dedotto dalla cartografia CarG in scala 1:50.000; di seguito si riporta il dettaglio litologico dei terreni presenti nelle aree di piazzola per ciascuna WTG. In alcuni casi l'area della piazzola interessa più litologia e in questo caso verranno riportate entrambe.

WTG01                      PAA<sub>2</sub> Formazione di Serra Palazzo - membro marnoso-argilloso. Marne e marne argillose grigio-azzurre con strati sottili di calcari marnosi e arenarie micacee in banchi ad arrangiamento gradato;

WTG02                      ADB Argille diatomitiche fogliettate, con abbondante frazione argilloso-sabbiosa grigia e con intercalazioni di sabbie giallastre;

   b<sub>t</sub> Depositi alluvionali antichi; ghiaie sabbie e limi terrazzati, in lembi residuali sottili, spesso in posizione sommitale;

WTG03                      ADB Argille diatomitiche fogliettate, con abbondante frazione argilloso-sabbiosa grigia e con intercalazioni di sabbie giallastre;

WTG04                      ADB Argille diatomitiche fogliettate, con abbondante frazione argilloso-



INTERNAL CODE

C22FSTR001WRD052\_00

PAGE

6 di/of 14

sabbiosa grigia e con intercalazioni di sabbie giallastre;

WTG05                    ADB   Argille diatomitiche fogliettate, con abbondante frazione argilloso-sabbiosa grigia e con intercalazioni di sabbie giallastre;

                                 Argille e sabbie di Craco, membro GCRc Sabbie quarzose e calcareniti grossolane giallastre, a stratificazione incrociata, talora bioclastiche;

WTG06                    Argille e sabbie di Craco, membro GCRc Sabbie quarzose e calcareniti grossolane giallastre, a stratificazione incrociata, talora bioclastiche;

                                 Argille e sabbie di Craco, membro GCRb Argille marnose sabbiose di colore grigio-biancastro e giallastro a frattura concoide, in parte diatomitiche

WTG07                    Argille e sabbie di Craco, membro GCRb Argille marnose sabbiose di colore grigio-biancastro e giallastro a frattura concoide, in parte diatomitiche

WTG08                    Argille e sabbie di Craco, membro GCRb Argille marnose sabbiose di colore grigio-biancastro e giallastro a frattura concoide, in parte diatomitiche

WTG09                    Argille e sabbie di Craco, membro GCRb Argille marnose sabbiose di colore grigio-biancastro e giallastro a frattura concoide, in parte diatomitiche

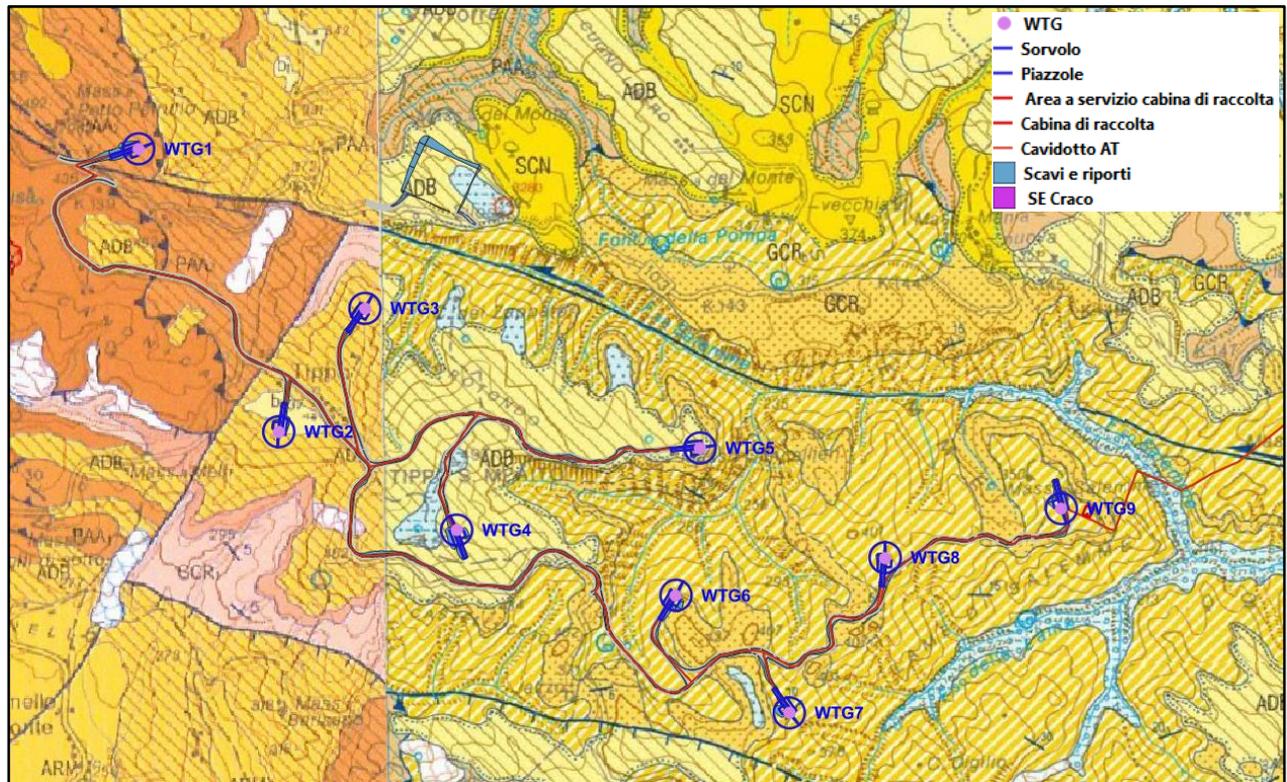


Figura 4: Stralcio cartografia geologica CarG in scala 1:50.000 – Area di impianto e parte cavidotto. Nella cartografia sono riportate le seguenti Formazioni: B<sub>b</sub>-deposito alluvionale recente; a<sub>1</sub>-depositi di frana; a<sub>2</sub>-depositi di versante; b<sub>a</sub>-deposito alluvionale attuale; ASP-Argille SubAppennine; ARM-Argille Marnose Azzurre del Torrente Sauro; GCR-Argille e Sabbie di Craco; AV-Gruppo delle Argille Variegata.

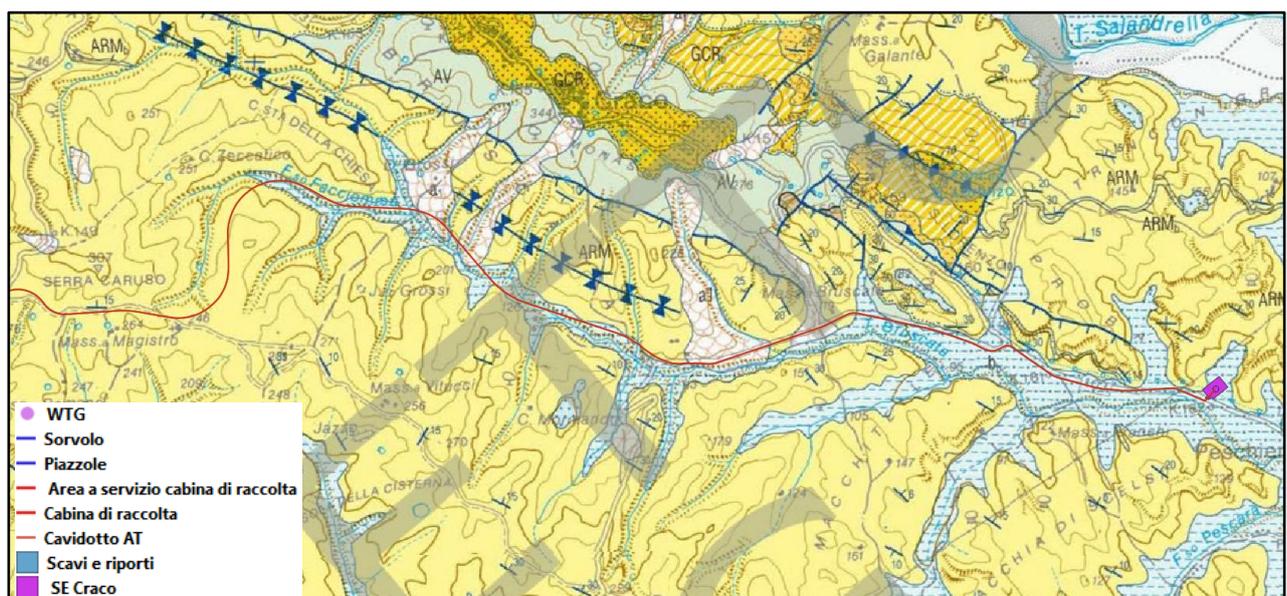


Figura 5: Stralcio cartografia geologica CarG in scala 1:50.000 – Parte cavidotto e area Sezione 36 kV Craco. Nella cartografia sono riportate le seguenti Formazioni: B<sub>b</sub>-deposito alluvionale recente; a<sub>1</sub>-depositi di frana; a<sub>2</sub>-depositi di versante; b<sub>a</sub>-deposito alluvionale attuale; ASP-Argille SubAppennine; ARM-Argille Marnose Azzurre del Torrente Sauro; GCR-Argille e Sabbie di Craco; AV-Gruppo delle Argille Variegata.



L'area più meridionale è contrassegnata sui versanti dalla presenza delle Argille Marnose Azzurre del Torrente Sauro, del Pleistocene superiore, caratterizzate da argille marnose a frattura concoide di colore azzurro e grigio verde, con fitte intercalazioni di sabbie giallastre nella porzione superiore; localmente sono presenti orizzonti tuffitici e diatomitici.

La formazione delle Argille e Arenarie di Craco è costituita da conglomerati ad elementi calcarei, marnosi e arenacei, da poco a mediamente cementati e da argille marnoso-sabbiose giallastre e bianco-grigiastre, spesso diatomitiche, a frattura concoide; sono inoltre presenti sabbie quarzose e calcareniti, talora bioclastiche.

Le alluvioni sono costituite prevalentemente da limi e sabbie e da ghiaie e sabbie nelle zone degli alvei attuali. Il tracciato del cavidotto attraversa il contatto tettonico esistente fra la formazione delle Argille e Sabbie Marnose di Craco e la formazione delle Argille Azzurre del Torrente Sauro. Tale lineamento, a carattere distensivo, non risulta attivo e quindi scarsamente significativo per il passaggio del cavidotto.

#### **4. INDAGINI IN SITU**

Nella presente relazione non vengono riportate indagini geognostiche, che vengono demandate alla successiva fase progettuale.

#### **5. MODELLO GEOTECNICO**

##### **5.1. MODELLO GEOTECNICO**

Il modello geotecnico che qui si propone è stato desunto sulla scorta di valutazioni qualitative e su dati di letteratura e rappresenta quindi un riferimento puramente preliminare, da tarare e approfondire con indagini geognostiche appositamente programmate, volte alla definizione del profilo sismostratigrafico verticale, alla definizione della colonna litostratigrafica di riferimento e alla modellazione geotecnica dei litotipi individuati.

Nella tabella di seguito si riporta il modello geotecnico preliminare considerando le singole formazioni litologiche riportate nella cartografia geologica di riferimento. Non vengono riportate le caratteristiche degli orizzonti colluviali, che devono in ogni caso essere asportati.

Per la Formazione di Serra Palazzo risulta di utile riferimento quanto riportato nella Relazione Geologica allegata al Regolamento Urbanistico ed Edilizio Comunale di Stigliano. Per le argille e



sabbie di Craco invece è disponibile uno studio di ENEA ([Craco \(enea.it\)](http://Craco.enea.it)).

Unità litologica	Formazione	$\phi$ (°)	C (kPa)	$c_u$ (kPa)	$\gamma$ t/m <sup>3</sup>
1	Formazione di Serra Palazzo - membro marnoso-argilloso	30	5	-	1,8
2	Argille diatomitiche fogliettate	26-28	5-12	15-30	1,9
3	Argille e sabbie di Craco, membro GCRC	30-35	0(-5)	0(-15)	1,9
4	Depositi alluvionali antichi	32-36	0	0	1,9

WTG01	Unità Litologica 1
WTG02	Unità Litologica 2 e 4
WTG03	Unità Litologica 2
WTG04	Unità Litologica 2
WTG05	Unità Litologica 2 e 3
WTG06	Unità litologica 3
WTG07	Unità litologica 3
WTG08	Unità litologica 3
WTG09	Unità litologica 3

Laddove vengono indicate due unità litologiche è prevedibile la presenza di entrambe in piazzola o sovrapposte nella colonna litostratigrafica.

## 6. ANALISI PERICOLOSITA' GEOLOGICHE

Per quanto attiene le pericolosità geologiche l'area non risulta interessata da alcun vincolo di tipo idraulico e/o di tipo morfologico in base a quanto disponibile sul sito dell'Autorità di Bacino della



Regione Basilicata (assorbita dall'Autorità Distrettuale dell'Appennino Meridionale). Le pericolosità morfologiche effettive nell'area sono legate alla presenza di un gran numero di fenomeni franosi, con svariati cinematismi e geometrie, ivi compresi morfologie calanchive molto diffuse, in particolare sui versanti meridionali. Tale assetto morfologico risulta rilevante nei confronti delle scelte progettuali, e nella fase successiva saranno condotti rilievi geomorfologici di maggiore dettaglio. In fase di realizzazione si provvederà alla realizzazione di efficaci sistemi di raccolta e smaltimento delle acque di ruscellamento, al fine di minimizzare la saturazione degli orizzonti superficiali, piuttosto suscettibili al franamento. Le acque devono essere convenientemente condotte al recapito naturale più prossimo.

### **6.1. POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE**

La posizione sommitale delle strutture implica la quasi certa assenza di una vera e propria falda; tale fattispecie, unitamente alle caratteristiche litologiche, con terreni a carattere prevalentemente coesivo (argille e argilliti, argille e sabbie) implica che la suscettibilità alla liquefazione dei sottofondi sia nulla sostanzialmente nulla. La verifica dell'esistenza della falda viene comunque demandata alla successiva fase progettuale, in cui saranno eseguite opportune indagini geologiche, volte all'individuazione di una eventuale superficie piezometrica.

### **6.2. RISPOSTA SISMICA**

In base alle Nuove norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018 si definiscono i principi per il progetto, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni nei riguardi delle prestazioni loro richieste in termini di requisiti essenziali di resistenza meccanica e stabilità, anche in caso di incendio, e di durabilità. Esse forniscono, quindi, i criteri generali di sicurezza, precisano le azioni che devono essere utilizzate nel progetto, definiscono le caratteristiche dei materiali e dei prodotti e, più in generale, trattano gli aspetti attinenti alla sicurezza strutturale delle opere.

In particolare, le azioni sismiche di progetto, in base alla quale valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La definizione di "pericolosità sismica di base" è espressa in termini di accelerazione orizzontale massima prevista su substrato di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (*bedrock*,



INTERNAL CODE

**C22FSTR001WRD052\_00**

PAGE

11 di/of 14

suolo A), nonché in ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione in essa corrispondente  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_vR$ , nel periodo di riferimento  $VR$ .

Ai fini della suddetta normativa, le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_vR$ , a partire dai seguenti valori dei parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima al sito
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- $T_c$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

La pericolosità sismica di base stabilita indica che il territorio comunale di Stigliano in corrispondenza dell'area di progetto ricade in un'area con accelerazione sismica su substrato di riferimento (*bedrock*, suolo A) compreso tra 0,100 e 0,125 g.

## Modello di pericolosità sismica MPS04-S1

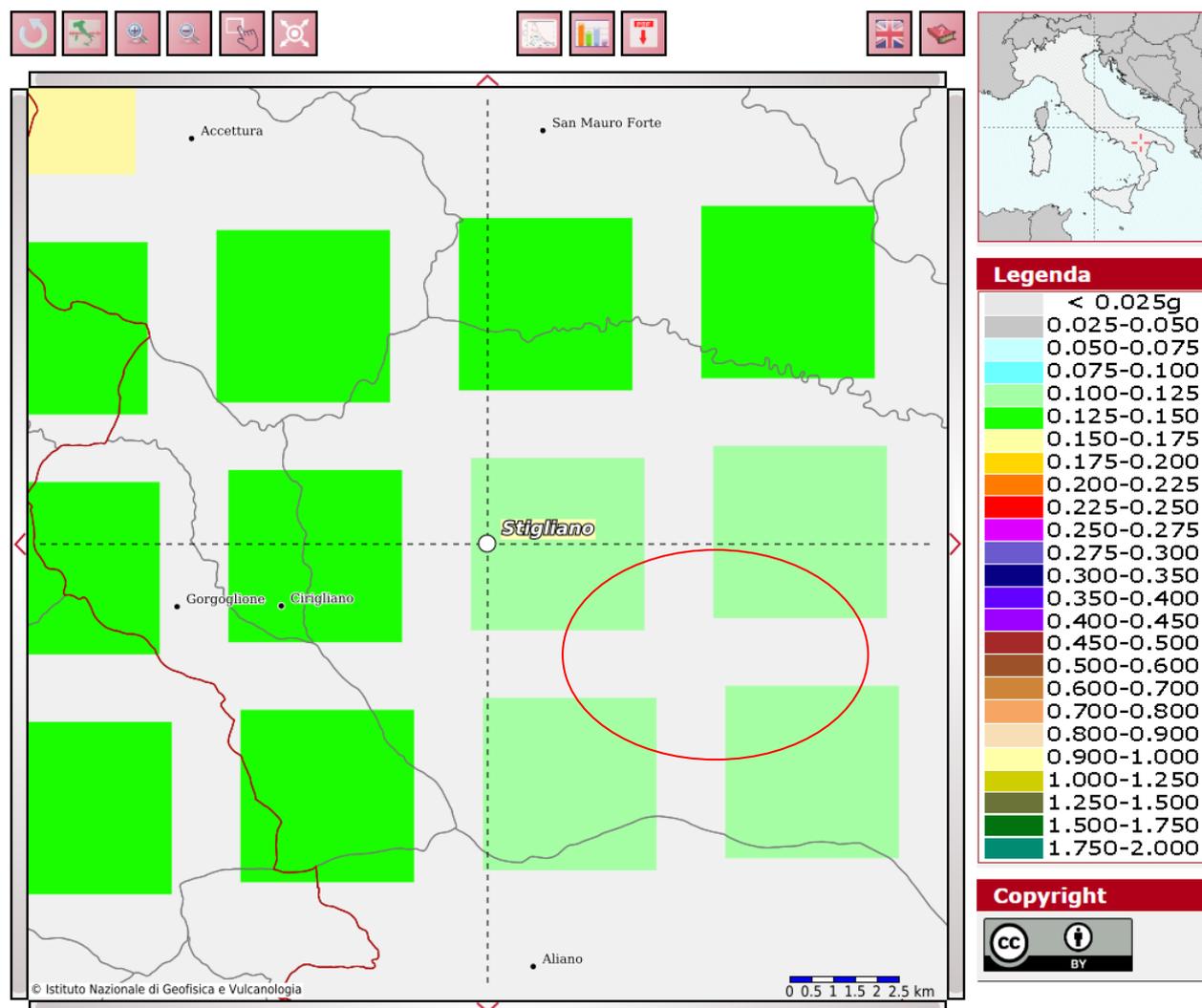


Figura 6: Valori di accelerazioni al bedrock (fonte [Modello di pericolosità sismica MPS04 \(ingv.it\)](#))

### 6.2.1. Categoria di sottosuolo

Per la definizione dell'azione sismica di progetto si valuta l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, si fa riferimento ad un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento e sulle condizioni topografiche. La classificazione si effettua in base ai valori della velocità equivalente  $V_{S,eq}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 m di profondità, che è definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = h / \sum h_i / V_{S,i} \quad (\text{m/sec})$$

$$i = 1, N$$

Nella precedente espressione si indica con:



hi spessore (in metri) dell'i-esimo strato compreso al di sopra del bedrock;

VS,i velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati compresi sopra il *bedrock*.

Se il *bedrock* è posto al di sotto dei 30 m al parametro h si attribuisce il valore 30.

La categoria di sottosuolo di fondazione deve essere attribuita per mezzo di apposite indagini geofisiche, come la geofisica di tipo MASW. In questa fase non è quindi possibile attribuire una categoria di suolo, poiché non sono disponibili indagini in situ.

Gli spettri di risposta elastica saranno forniti una volta definite le categorie di suolo di fondazione.

#### 6.2.2. Condizioni topografiche

L'area di progetto è posta in parte su versanti di moderata-media acclività. L'attribuzione della categoria topografica è disciplinata secondo la seguente tabella, che tiene conto della pendenza e della geometria.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$
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 $i > 30^\circ$

Figura 7- Categorie topografiche delle NTC 2018; tutte le WTG ricadono in categoria T1.

Di seguito la definizione di tale parametro per tutte le WTG che costituiscono l'impianto; la maggior parte, essendo collocate in cresta/dorsale, ricadono nella categoria topografica T3.

WTG01	T1
WTG02	T3
WTG03	T3
WTG04	T1
WTG05	T3
WTG06	T3
WTG07	T1
WTG05	T3
WTG06	T3



INTERNAL CODE

**C22FSTR001WRD052\_00**

PAGE

14 di/of 14

Il geologo

Dott. Agostino Scalercio

