



ENE 002a – Grosseto
 Comune: Grosseto
 Provincia: Grosseto
 Regione: Toscana

Nome Progetto:

ENE 002a - Grosseto
 Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Grosseto in Località
 "Braccagni" di potenza nominale pari a 38.47 MWp in DC

Proponente

Grosseto Green Power s.r.l
 Via Dante,7
 20123 | Milano (MI)
 P.Iva: 12660000964
 Pec:grossetogreenpower@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.
 Via Monte Rosa, 93
 20149 | Milano (MI)
 P.Iva: 01521770212
 E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Relazione sismica

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30190245	SIA_REL_05	SIA_REL_05 - Relazione sismica.pdf

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Dic. 23	Prima Emissione	GMR	FP	SDA



REGIONE TOSCANA

COMUNE di

GROSSETO

(Provincia di GROSSETO)



“Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Grosseto in località "Braccagni" di potenza nominale pari a 38.47 MWp in DC”

Sito: Località Braccagni - GROSSETO (GR)

**RELAZIONE DI
MODELLAZIONE SISMICA**

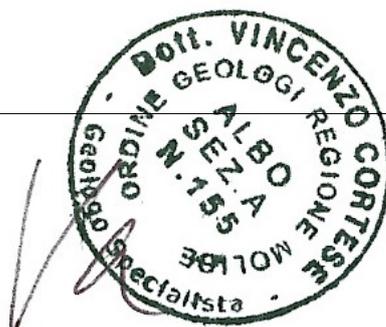


STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



IL GEOLOGO

Dott. Geol. Vincenzo Cortese

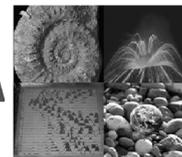


DATA: NOVEMBRE 2023

Rev. 0



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



SOMMARIO

1. PREMESSA.....Pag. 02

2. MODELLIZZAZIONE SISMICA DEL LOTTO INVESTIGATO..... Pag. 04

3. CONCLUSIONI..... Pag. 17

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

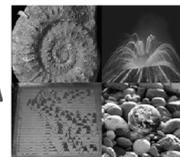
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



1. PREMESSA

Il sottoscritto:

- Geologo Vincenzo CORTESE, nato a Mugnano di Napoli (NA) il 28/12/1983 (C.F. CRTVCN83T28F799C) e residente in Bojano (CB) alla Via Gino Di Biase n° 32, iscritto all'Albo Professionale dell'*Ordine dei Geologi della Regione Molise* al n° 155 - sez. A "Geologi Specialisti",

con **STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA** avente sede in BOJANO (CB) alla Via Barcellona n° 20, ha eseguito uno studio di carattere geologico - tecnico nel tenimento del Comune di **GROSSETO (GR)** a corredo del Progetto denominato "**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI GROSSETO IN LOCALITÀ "BRACCAGNI" DI POTENZA NOMINALE PARI A 38.47 MWp IN DC**" su incarico della committenza.

E' stato effettuato un primo sopralluogo per constatare lo stato di fatto della zona di studio.

In seguito, sono stati compiuti ulteriori sopralluoghi, sia sull'area interessata dall'intervento che nelle aree adiacenti, allo scopo di ottenere una visione globale del territorio in cui si trova la zona interessata.

Il lavoro, nel rispetto delle **N.T.C. 2018**, ha avuto lo scopo di:

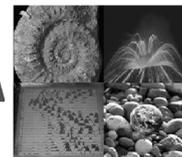
- *definire le condizioni morfologiche, idrogeologiche e tettoniche dell'area;*
- *valutare l'assetto litostratigrafico dell'area;*
- *definire la categoria sismica del sottosuolo secondo le Norme del D.M. 17 Gennaio 2018.*

Il lavoro stesso è altresì stato compilato in due fasi distinte e successive:

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
GEOLOGO VINCENZO CORTESE
INDIRIZZO: VIA BARCELLONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)
TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991
E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

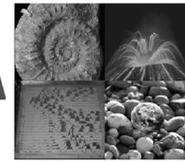


- nella *prima fase* è stata effettuata una analisi geomorfologica, idrogeologica, geologica e tettonica della zona in cui ricade l'area oggetto di studio;
- nella *seconda fase* è stato realizzato un rilevamento geologico di superficie esteso anche ad aree limitrofe a quella d'interesse ed è stata interpretata una campagna di indagini geotecniche e geofisiche *in situ*.

Di seguito si espongono le risultanze di che trattasi e le considerazioni emerse dallo studio effettuato riguardante la modellazione sismica dell'area oggetto di studi.



Fig. 1: Immagine aerea dell'area di studio.



2. MODELLAZIONE SISMICA DEL LOTTO INVESTIGATO

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 di un 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.

In particolare, in un contesto di **prevenzione da rischio sismico**, di notevole importanza è la valutazione della “**Risposta sismica locale**”, che consiste nel definire come i terreni più superficiali d'interesse ingegneristico, rispondono alle sollecitazioni prodotte da un evento sismico, modificandone le caratteristiche spettrali, nel senso di amplificazioni e/o attenuazioni in termini di ampiezze delle onde. Da tali modifiche, è noto, dipendono i maggiori danni alle strutture durante una scossa di terremoto, poiché la vulnerabilità di un edificio è funzione oltre che della durata e dell'intensità della sollecitazione, principalmente dall'ampiezza delle onde di Taglio.

L'assetto litostratigrafico locale del sito investigato, rappresenta, da questo punto di vista, una zona sismica di tipo 4 “Zona con pericolosità sismica molto bassa. E' la zona meno pericolosa dove le possibilità di danni sismici sono basse”, caratterizzata da $a_g \leq 0,05 g$, secondo i criteri della mappa di **pericolosità sismica** definiti nell'Ordinanza del PCM n. 3519/2006, che ha suddiviso l'intero territorio nazionale in quattro zone sismiche sulla base del valore dell'**accelerazione orizzontale massima** (a_g) su suolo rigido o pianeggiante, che ha una probabilità del 10% di essere superata in 75 anni (a_g rappresenta l'indice di accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 75 anni).

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

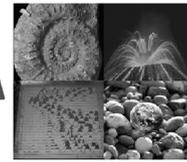
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



RIFERIMENTI VALIDI PER L'AREA ALLO STUDIO

Il sito in esame, sulla base della **Riclassificazione Sismica del Territorio Italiano** secondo l'**Ordinanza n° 3274** del 20 marzo 2003 emanata dal **Presidente del Consiglio dei Ministri**, successivamente ripresa dal **D.M. 2018 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”**, è compreso in **ZONA SISMICA 4**.

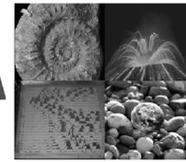
STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



VALUTAZIONE DEL POTENZIALE DI LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione dinamica assume una particolare pericolosità in presenza di materiali granulari poco addensati saturi; il meccanismo di tale fenomeno dipende sia dalle caratteristiche relative al sisma (magnitudo, durata, distanza dall'epicentro, accelerazione massima al sito) che da quelle del terreno (distribuzione granulometrica, uniformità, saturazione, densità relativa, pressioni efficaci di confinamento, stato tensionale in situ iniziale, etc.). La previsione della pericolosità di liquefazione si basa, oltre che sui parametri del sisma atteso, sulla stima di un "potenziale di liquefazione" del terreno, il quale dipende da una serie di parametri geotecnici. Come riportato nel par.7.11.3.4.2 del DM 14-01-2008 e modificata nelle N.T.C. 2018 la verifica alla liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- 1) Accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di 0,1g;
- 2) Profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- 3) Depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata $(N1)_{60} > 30$ oppure $q_{clN} > 180$ dove $(N1)_{60}$ è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100kPa e q_{clN} è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

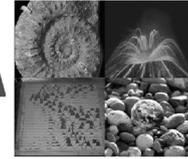
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

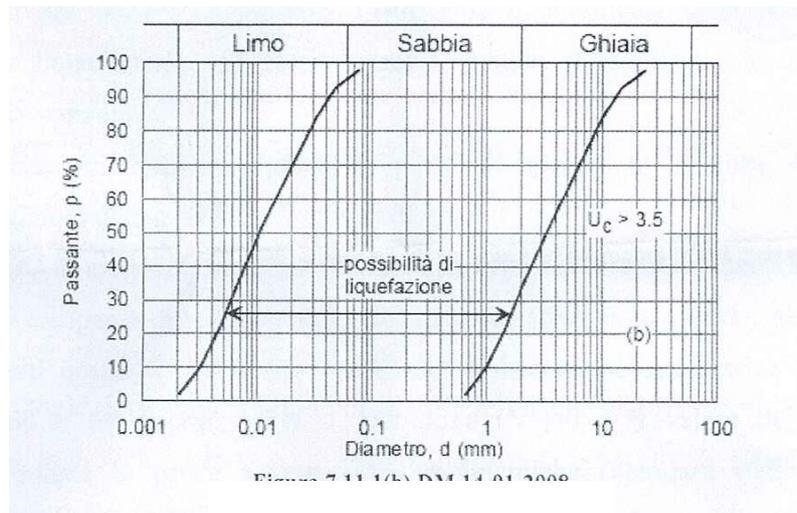
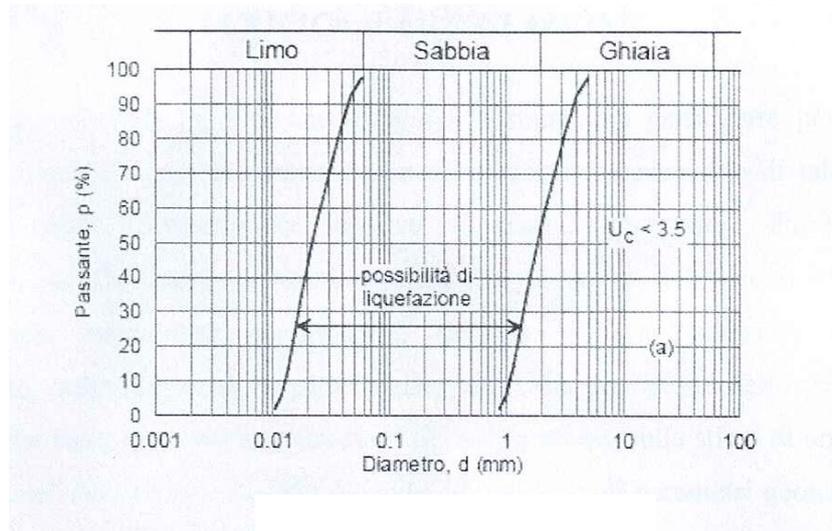
E-MAIL: vincenzocortese@live.it



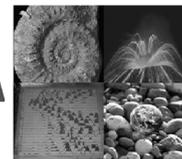
STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



- 4) Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c < 3,5$ ed in Figura nel caso di terreni con coefficiente di uniformità $U_c > 3,5$.



Nel caso specifico date le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di $0,1g$, la verifica a liquefazione può essere omessa.



CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL SUOLO DI FONDAZIONE

Riguardo alla classificazione sismica dei suoli di fondazione *in situ* prevista dalla Normativa in vigore (D.M. 17 Gennaio 2018, Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni), vengono identificate n° 5 classi (denominate rispettivamente A, B, C, D e E) ad ognuna delle quali è associato uno spettro di risposta elastico.

Lo schema indicativo di riferimento per la determinazione della classe del sito è il seguente:

CAT.	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valore di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m
B	Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s
C	<u>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s</u>
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100m/s e 180 m/s
E	Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

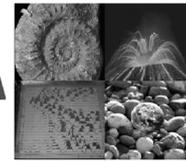
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



Per V_{seq} s'intende la media pesata delle velocità delle onde S negli strati fino a 30 metri di profondità dal piano di posa della fondazione.

Per il suolo di fondazione della zona di studio la V_{seq} mostra il seguenti valore:

- V_s Equivalente *MASWI* pari a **272 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a - 32,00 mt = suolo categoria C;**
- V_s Equivalente *MASWI* pari a **282 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a - 32,00 mt = suolo categoria C.**

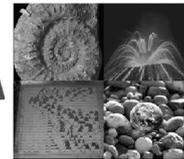
Calcolato, quindi, con la prospezione geofisica **MASW** il valore di V_{seq} valido è stato possibile classificare il terreno del sito di indagine, che rientra nella **categoria di tipo C**: tale sottosuolo è definito come *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s”*.

STIMA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Il **D.M. 17 gennaio 2018** (*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.

Essa costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
GEOLOGO VINCENZO CORTESE
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)
TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991
E-MAIL: vincenzocortese@live.it



sismiche.

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

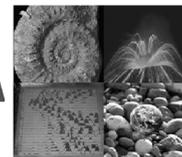
In alternativa è ammesso l'uso di accelerogrammi, purché correttamente commisurati alla pericolosità sismica del sito.

Ai fini della presente normativa le forme spettrali sono definite, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento **PVR**, a partire dai valori dei seguenti 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.

Nella presente relazione, per il sito considerato, sono forniti valori di **a_g** , **F_0** e **T_{c^*}** necessari per la determinazione delle azioni sismiche.

Il "**range**" dei valori calcolati mette in evidenza che, il sottosuolo del sito in oggetto, risulta caratterizzato da valori della **V_{seq}** tra **272 e 282** m/s riconducibile alla Categoria di



Suolo di tipo C.

Come anzi detto, il livello di sismicità di una specifica area viene caratterizzato attraverso lo spettro di risposta elastico.

Una volta individuate le coordinate del sito in oggetto sono state inserite nel programma che, riferendosi ad una griglia di parametri spettrali di riferimento che copre tutto il territorio nazionale con passo di circa 15 Km per nodo, ha ricavato i valori di A_g , F_o e T_c^* riferiti al punto indicativo del sito in oggetto, in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), ossia in assenza di effetti locali.

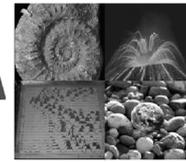
Questi parametri degli spettri di risposta come detto in precedenza sono relativi ad un sito privo di effetti al suolo, ossia senza effetti locali stratigrafici e topografici.

Per quanto riguarda l'amplificazione stratigrafica la norma individua due fattori di incremento S_s e C_c 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 T_s .

Nelle *tabelle* successive vengono riportati i **range di variabilità dei coefficienti di amplificazione**:



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



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 1: Valori del Coefficiente di Amplificazione Topografica S_T per le diverse categorie topografiche.

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

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

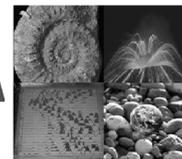
Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
→ T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	Pendii con inclinazione media $i \geq 15^\circ$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$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

Tabella 3: Categorie di amplificazione topografica.

Dalle analisi geologiche, geomorfologiche e geotecniche effettuate, si evince che, per il sito



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



in oggetto, può essere ragionevolmente assegnata una categoria di amplificazione topografica di **tipo T1** ossia assimilabile a *Superficie pianeggiante, pendii e rilievi con inclinazione media $i \leq 15^\circ$* .

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:

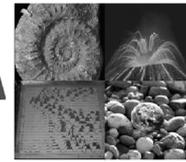
- **Coefficiente sismico orizzontale $K_h = \beta S * a_{max} / g$** (per fondazioni)
- **Coefficiente sismico verticale $K_v = 0.5 K_h$** (per fondazioni)

In definitiva l'analisi degli spettri di risposta 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



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

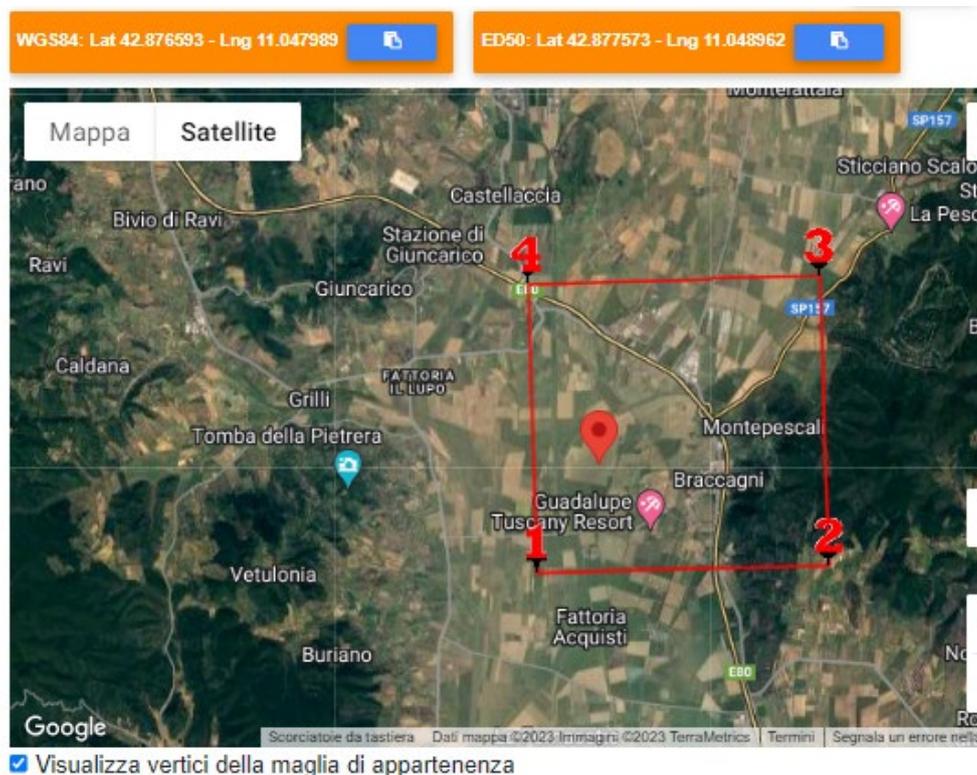


alle accelerazioni attese in seguito ad un evento sismico in siti su roccia o suolo molto rigido (*bedrock*) con $V_s > 800$ m/s.

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
<u>4 (minimo)</u>	<u>≤ 0,05</u>

L'area in esame ricade per intero della zona sismica 3.

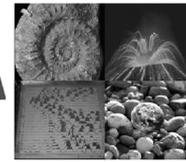
Si riportano di seguito, infine, i **Parametri Sismici fondamentali** validi per il sito in esame.



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
GEOLOGO VINCENZO CORTESE
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)
TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991
E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



Tipo costruzione (Art. 2.4.1) Classe d'uso (Art. 2.4.2) Cu:

Vita Nominale di progetto Vn (anni):

Periodo di rif. calcolato: $VR = \max(Vn \cdot Cu, VrMin) = \max(200.00, 200.00) = 200.00$ anni Vr:

Livello di sicurezza %:

Pvr % (Art. 3.2.1)

SLD	81.00
SLD	63.00
SLV	10.00
SLC	5.00

Periodo di ritorno Tr (anni)

SLD	120
SLD	201
SLV	1898
SLC	2475

Posizione del sito

Comune:

Longitudine

Latitudine

Isola:

Nodi intorno al sito

ID	Longitudine	Latitudine	Dist. sito (Km)
23829	11.0320	42.9090	3.7295
24051	11.0340	42.8590	2.2649
24052	11.1030	42.8600	4.9967
23830	11.1010	42.9100	5.7562

Parametri di pericolosità sismica

	ag (g/10)	F0 (adim)	TC*(sec)
SLD	0.53439309	2.61658547	0.25687594
SLD	0.63137099	2.63914797	0.27000000
SLV	1.20198991	2.69903650	0.29375146
SLC	1.28835655	2.70879049	0.29592200

N.B. Dal valore tabellato, per ottenere ag in (g), dividerlo per 10; per ottenerlo in m/sec², moltiplicarlo per 0.9806

Categoria di sottosuolo (Art. 3.2.2) Categoria topografica (Art. 3.2.2)

Rapporto h/H altezza pendio: Coeff. amplif. topografica St:

Coeff. smorzamento (%) ξ : => $\eta = 1.000$

Parametri spettri orizzontali e Fv

	S	TB	TC	TD	Fv	Cc	Ss
SLD	1.500	0.141	0.422	1.814	0.817	1.644	1.500
SLD	1.500	0.146	0.437	1.853	0.895	1.617	1.500
SLV	1.500	0.154	0.462	2.081	1.263	1.573	1.500
SLC	1.491	0.155	0.464	2.115	1.313	1.569	1.491

Parametri spettri verticali

Ss	TB	TC	TD
1.000	0.050	0.150	1.000

Tipo comportamento Non dissipativo Dissipativo

Classe di duttilità Alta (CD'A') Media (CD'B')

Fattori di comportamento q (par. 7.3 NTC)

	SLD	SLD	SLV	SLC
Direz. X1	1.000	1.500	1.500	1.500
Direz. Y1	1.000	1.500	2.500	1.500
Direz. Z	1.000	1.500	1.500	1.500

Regolarità edificio In pianta In altezza

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

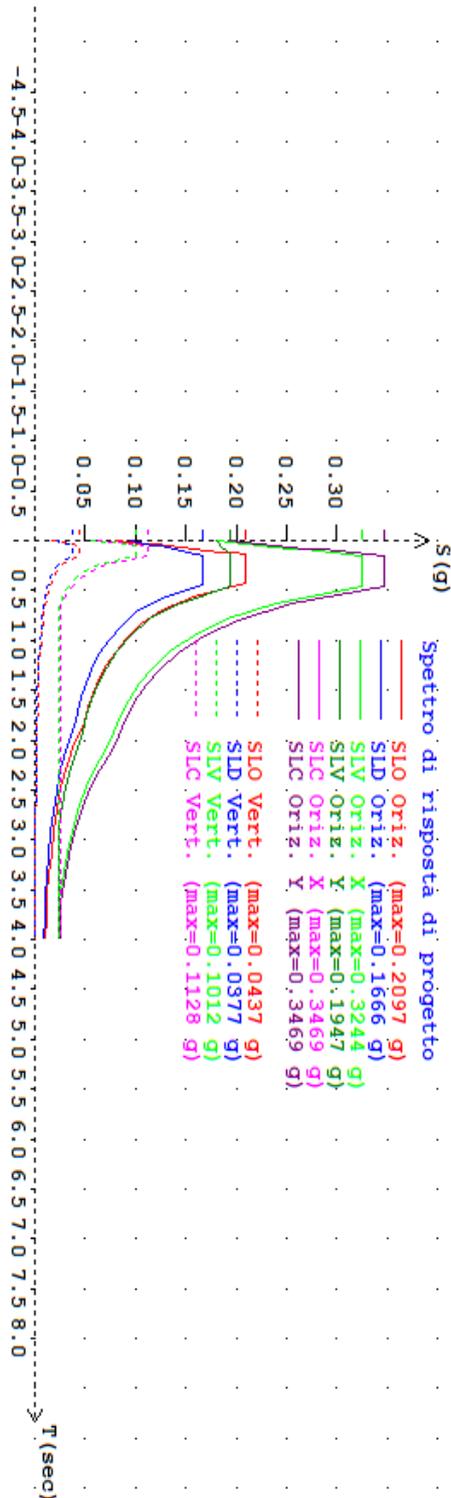
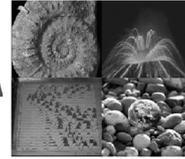
INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



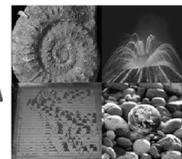
STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

INDIRIZZO: VIA BARCELONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it



3. CONCLUSIONI

Il sottoscritto:

- Geologo Vincenzo CORTESE, nato a Mugnano di Napoli (NA) il 28/12/1983 (C.F. CRTVCN83T28F799C) e residente in Bojano (CB) alla Via Gino Di Biase n° 32, iscritto all'Albo Professionale dell'*Ordine dei Geologi della Regione Molise* al n° 155 - sez. A "Geologi Specialisti",

con **STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA** avente sede in BOJANO (CB) alla Via Barcellona n° 20, ha eseguito uno studio di carattere geologico - tecnico nel tenimento del Comune di **GROSSETO (GR)** a corredo del Progetto denominato "**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO SITO NEL COMUNE DI GROSSETO IN LOCALITÀ "BRACCAGNI" DI POTENZA NOMINALE PARI A 38.47 MW_p IN DC**" su incarico della committenza.

E' stato effettuato un primo sopralluogo per constatare lo stato di fatto della zona di studio.

In seguito, sono stati compiuti ulteriori sopralluoghi, sia sull'area interessata dall'intervento che nelle aree adiacenti, allo scopo di ottenere una visione globale del territorio in cui si trova la zona interessata.

Il lavoro, nel rispetto delle **N.T.C. 2018**, ha avuto lo scopo di:

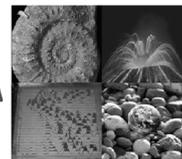
- *definire le condizioni morfologiche, idrogeologiche e tettoniche dell'area;*
- *valutare l'assetto litostratigrafico dell'area;*
- *definire la categoria sismica del sottosuolo secondo le Norme del D.M. 17 Gennaio 2018.*

Il lavoro stesso è altresì stato compilato in due fasi distinte e successive:

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA
GEOLOGO VINCENZO CORTESE
INDIRIZZO: VIA BARCELLONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)
TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991
E-MAIL: vincenzocortese@live.it



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA



- nella prima fase è stata effettuata una analisi geomorfologica, idrogeologica, geologica e tettonica della zona in cui ricade l'area oggetto di studio;
- nella seconda fase è stato realizzato un rilevamento geologico di superficie esteso anche ad aree limitrofe a quella d'interesse ed è stata presenziata, diretta ed interpretata una campagna di indagini geotecniche e geofisiche in situ.

E' stata effettuata, infine, la **modellazione sismica** dell'area di studio.

Il sito in esame, sulla base della **Riclassificazione Sismica del Territorio Italiano** secondo l'**Ordinanza n° 3274** del 20 Marzo 2003 emanata dal **Presidente del Consiglio dei Ministri**, successivamente ripresa dal **D.M. 2018 "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni"**, è compreso in **ZONA SISMICA 4**.

I dati di letteratura mostrano, inoltre, che la zona di studio ed è situata in un'area caratterizzata da spessori della coltre di copertura inferiori a 30,00 metri e quindi potrebbe essere interessata da **possibili fenomeni di amplificazione di sito per frequenze inferiori ad 1 Hz**.

Pertanto, per il dimensionamento delle opere d'arte previste per gli interventi di natura edile è prevista l'adozione, con le relative prescrizioni, delle norme tecniche emanate con D.M. 17.1.2018 ai sensi delle Leggi 1086 del 1971 e 64 del 1974, poi diventate D.P.R. 380 del 2001.

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Vincenzo CORTESE



STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA

GEOLOGO VINCENZO CORTESE

INDIRIZZO: VIA BARCELLONA N° 20 - 86021 BOJANO (CB)

TELEFONO: 0874/783120 FAX: 0874/773186 MOBILE: 328.6429991

E-MAIL: vincenzocortese@live.it