



REGIONE PUGLIA

COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA

PROVINCIA DI BRINDISI

Località "Donna Laura"



IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA PER CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLA FONTE SOLARE "DONNA LAURA" - POTENZA DI PICCO 17,37 MW_p

OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI: FRANCAVILLA FONTANA, SAN MICHELE SALENTINO E LATIANO (BR)

PROGETTO DEFINITIVO - "VIA ex art. 23 del D.Lgs. 152/2006"

COMMITTENTE: NEREON S.R.L. Via Raffaele Rubini, 12 72100 Brindisi (Br)	SPAZIO PER L'ENTE:
-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

PROGETTAZIONE:



Viale M. Chiatante n. 60 - 73100 LECCE
Tel. 0832-242193
e-mail: info@iaing.it

ING. FRANCESCO LEONE
ING. ENRICO FEDELE



COLLABORAZIONE:

ARCH. COSIMO MAURIZIO NITTI
ING. MASSIMO TESSITORE
ARCH. SAVINO MARTUCCI
GEOL. GIUSEPPE MASILLO
ARCH. ALFREDO MASILLO

Titolo elaborato	RELAZIONE GEOTECNICA
------------------	-----------------------------

<small>Questo elaborato è di proprietà della IA.ING s.r.l. pertanto non può essere riprodotto né integralmente, né in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito</small>	Data	Codice Pratica	Codice Ident. Elaborato	Scala	N. Elaborato
	23/02/2023		_RelazioneGeotecnica		ED.09.00
	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione	
G.M.	E.F./F.L.	E.F./F.L.	Elaborato Descrittivo		
N° revisione	Data Revisione	Oggetto revisione			
0	23/02/2023	Prima emissione			

Sommario

1	PREMESSA	2
2	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	4
3	CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	7
4	LINEAMENTI GEOLOGICI DI DETTAGLIO	7
5	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELLE ROCCE DI FONDAZIONE.....	8
6	CONSIDERAZIONI SUL RISPETTO DELLE NORME PREVISTE DAL D.M.11.03.1988 IN MERITO ALLE INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE. LE CONDIZIONI IDROGEOMORFOLOGICHE PRIMA E DOPO LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....	13
7	CONCLUSIONI.....	16

Progettazione :



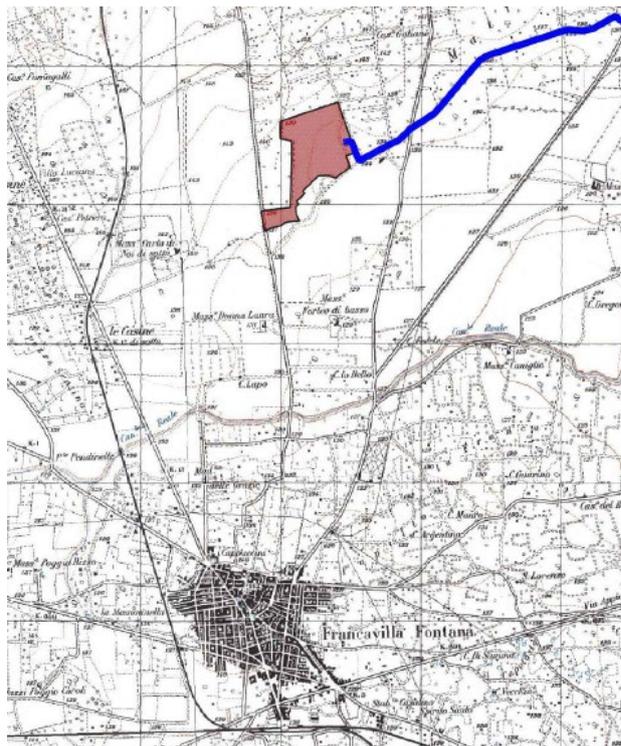
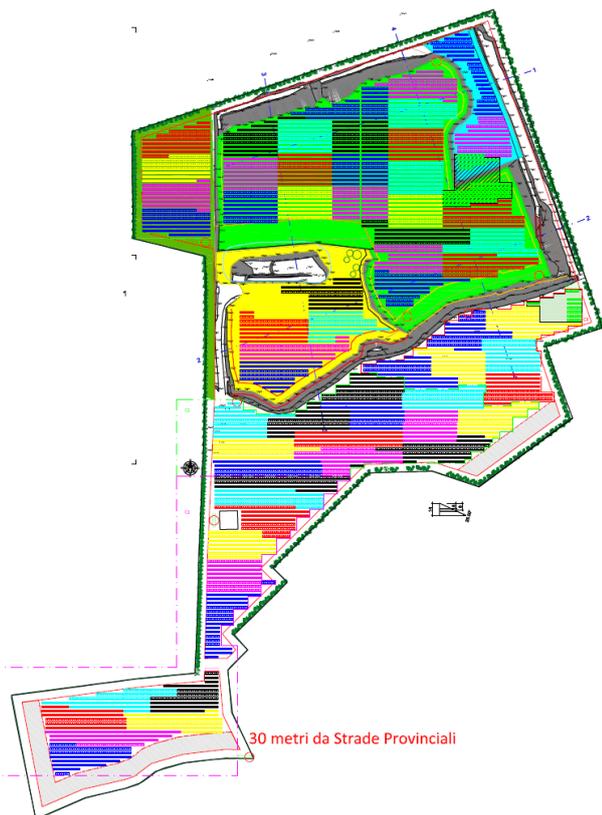
IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

1 PREMESSA

È stata eseguita una indagine GEOTECNICA finalizzata alla realizzazione di un impianto fotovoltaico della potenza di 17,37 MWp nel territorio del Comune di Francavilla Fontana su un'area individuata in catasto nel Foglio 75 particelle 7-249-786-787-788-790, estesa circa 25 Ha ed autorizzata all'attività mineraria con DECRETO PROT.38/MIN/1059 del 26 aprile 1999 intestato alla Ditta MESSAPICA INERTI SRL, su iniziativa della Società NEREON srl.

La relazione comprende, sulla base dei rilievi e indagini svolte, l'identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche.

- modellazione geotecnica in base al piano delle indagini svolte, cioè la definizione dello schema rappresentativo del volume significativo di terreno, suddiviso in unità omogenee sotto il profilo fisico-meccanico, che devono essere caratterizzate con riferimento allo specifico problema geotecnico. Nel modello geotecnico di sottosuolo devono essere definiti il regime delle pressioni interstiziali e i valori caratteristici dei parametri geotecnici.



Il Testo unico definisce le procedure con cui effettuare una modellazione geologica e geotecnica del sito interessato da opere interagenti con i terreni e rocce. Perciò in ottemperanza alle prescrizioni del suddetto decreto sono state svolte delle indagini per la caratterizzazione dell'area in oggetto, per la definizione del modello geologico del terreno, per la definizione delle caratteristiche geotecniche, definizione dei caratteri stratigrafici, litologici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici. Il programma delle indagini è stato articolato come segue:

- Consultazione dei dati geotecnici stratigrafici e idrogeologici relativi a indagini eseguite dallo scrivente su tutto il territorio di Francavilla Fontana;
- Rilievo geologico e geomorfologico;
- Prove di laboratorio su litotipi calcarei nel sito.

In particolare l'indagine eseguita nel rispetto dei Punti 6.2.1 e 6.2.2 delle NTC - D.M. 17/01/2018 è stata mirata alla definizione delle successioni stratigrafiche e dei rapporti intercorrenti tra i vari litotipi che direttamente o indirettamente condizionano le opere in progetto, individuando in particolare:

- la stratigrafia dell'area e l'eventuale spessore dei terreni di copertura da sbancare;
- presenza o meno di falda d'acqua superficiale.
- le caratteristiche meccaniche e la capacità portante del banco di fondazione;

Esso è articolato come segue:

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

- Consultazione della documentazione bibliografica storica esistente;
- Consultazione di indagini sismiche e geognostiche eseguite dallo scrivente sul territorio del Comune di Francavilla Fontana;
- Esecuzione di una campagna sismica mediante tromografo portatile;
- Verifica del punto B.3 - Ampiezza dell'indagine: atteso che la norma prevede *“che lo studio geotecnico deve essere esteso alla parte del sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il comportamento del manufatto stesso (volume significativo). L'ampiezza dell'indagine deve perciò essere proporzionata alle dimensioni, al tipo, alle caratteristiche strutturali, all'importanza dell'opera, alla complessità del sottosuolo ed allo stato delle conoscenze sulla zona in esame”*.

2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'ubicazione dell'impianto è nel territorio comunale di Francavilla Fontana, il sito interessato è localizzato nella zona nord del territorio comunale sulla S.P.28, in zona agricola.

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it



Figura 1: Localizzazione su base ortofotografica.

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

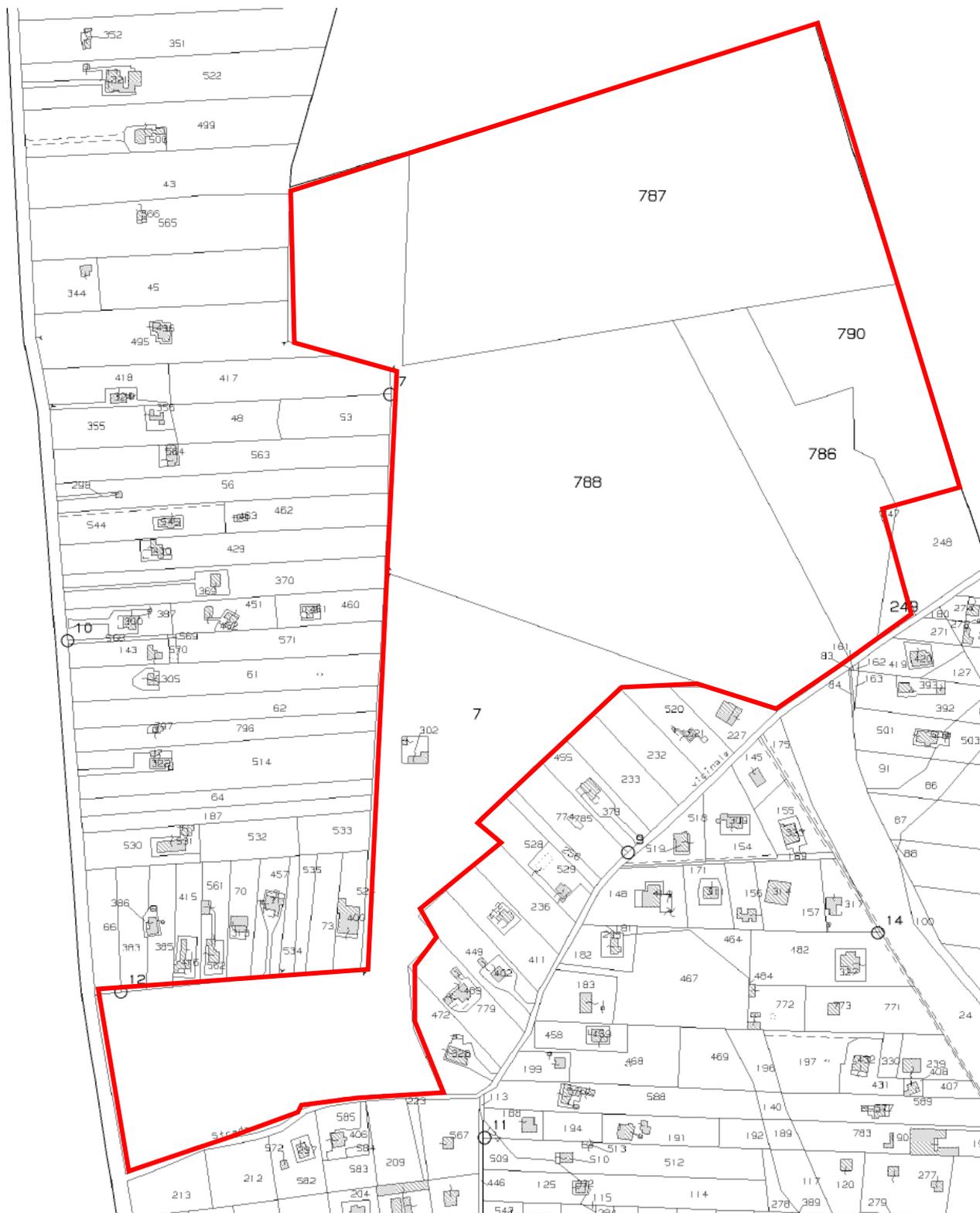


Figura 2: Inquadramento su base catastale.

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

3 CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

L'installazione fotovoltaica avrà una potenza di picco di circa 17,37 MWp.

L'impianto da installare sarà della più avanzata tecnologia esistente, corredato da certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

L'aspetto più significativo in termini di sostenibilità è la forte riduzione di impatto ambientale rispetto ai metodi tradizionali di produzione energetica. L'energia fotovoltaica, infatti, è inesauribile e la sua utilizzazione è indipendente dagli effetti di mercato poiché l'attuazione di questa infrastruttura offre l'approvvigionamento in forma ottimale di una delle risorse naturali proprie del territorio pugliese, quale è il sole.

L'energia generata in questo parco sarà consegnata nella rete elettrica di proprietà della società TERNA SPA.

4 LINEAMENTI GEOLOGICI DI DETTAGLIO

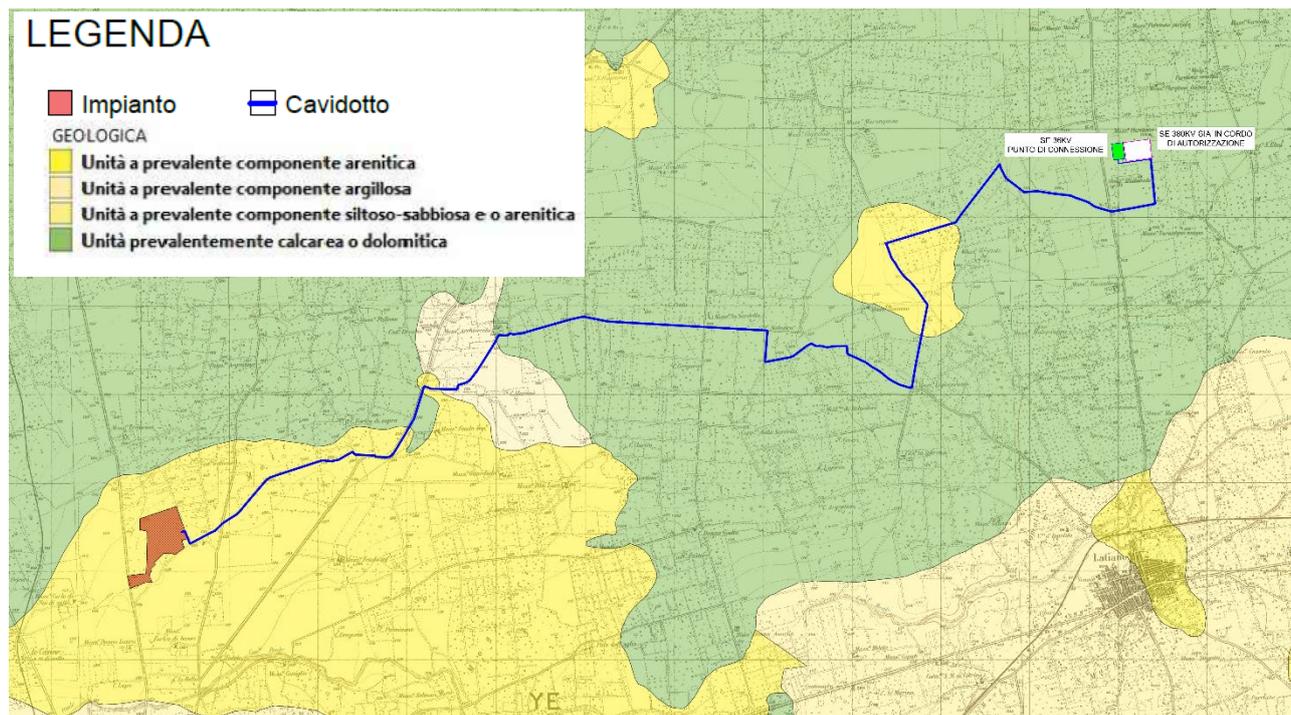
La cava è stata sempre adibita all'estrazione di calcari. Ad eccezione di uno strato

L'escavatore leggero ha permesso di scavare lo strato di terreno vegetale e appena scalfire la roccia calcarea sottostante, essendo questa molto tenace e resistente a carichi elevati.

I saggi così effettuati hanno permesso di affermare che sui calcari affiora un leggero strato di terre rosse variabile a seconda dei luoghi da pochi centimetri a poco meno di 1 m.

L'omogeneità orizzontale e verticale dell'affioramento e la tipologia di impianto (poco influente sulla roccia di fondazione - a livello di carichi - di cui si conoscono le caratteristiche litologiche e tecniche (di cui si dirà dopo), ha fatto sì che si potesse limitare il numero di saggi a quelli appena descritti in n.4 distribuiti sull'intera area.

Dal punto di vista geologico la situazione è molto chiara e non necessitano ulteriori saggi o sondaggi, sarebbe una indagine superflua e ridondante.



5 CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA DELLE ROCCE DI FONDAZIONE

I parametri geotecnici dei terreni, in relazione alla progettazione delle opere previste, sono stati desunti da indagini eseguite nella cava Messapica Inerti, oggetto di studio.



La cava è stata adibita all'estrazione di calcare dolomitico, molto tenace e resistente.

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

Nello specifico è stato possibile stimare i seguenti parametri geotecnici attraverso le correlazioni dirette con i valori di Vs e Vp:

- C Resistenza a compressione uniassiale - MPa
- γ Peso unità di unità di volume - t/m³
- C Coesione – t/m²

L'insieme dei dati ottenuti è sufficiente a delineare le linee guida progettuali, connesse con le peculiarità geotecniche dei litotipi, ed indirizzare quindi le scelte progettuali.

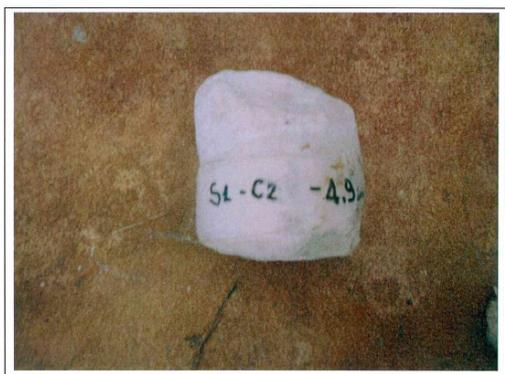
Il carico limite rappresenta quel carico che, applicato alla fondazione, produce la rottura del complesso terreno-opera di fondazione e che è dipendente dalle caratteristiche fisiche e di resistenza (c, ϕ) del terreno nonché dalla geometria della fondazione (D, B).

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE AMMASSO ROCCIOSO (NON VALIDO PER LE TERRE)			
RMR Bieniawsky (valido solo per le rocce da E statico)	NA	56	77
ϕ (angolo di attrito in °)	27	29	31
C (coesione in kg/cm ²)	NA	2.9	3.9
Rapporto di velocità VR (utilizzando per il valore delle Vp in laboratorio 6000m/sec)	NA	0.228	0.383
Rapporto di velocità al quadrato (VR ²)	NA	0.052	0.147
RQD (0,97x(Vp/VLAB) ² *100)	NA	5.1%	14.3%
RQD (relazione empirica sui calcari - F. Zezza 1976)	NA	15.5%	31.8%

Figura 4: Parametri geotecnici stimati per altro lavoro.

Litologia	Profondità (m da p.c.)	γ t/ m ³	Resistenza a compressione uniassiale MPa	Angolo di attrito (°)	Coesione Kg/cm ² KN/m ²
Calcari	2,5 – 4,9	2,35 – 2,50	35-40	35-45	2,9 -3,9 284,39

Figura 5: Valori dei parametri geomeccanici e fisici.



Campioni sottoposti ad analisi di laboratorio



QUADRO RIASSUNTIVO PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO ROCCE

Campione	Profondità (m)	Umidità naturale (%)	Massa Volumica (t/m ³)	Resistenza a compressione uniaassiale (Mpa)	Point load test Kg/cm ²
S1 - C1	2.50 - 2.80	1.6	2.46	45.40	-
S1 - C2	4.60 - 4.90	1.7	2.49	50.40	-
S2 - C1	2.40 - 2.70	-	2.37	34.19	Is(50)=31.68
S2 - C2	4.30 - 4.60	-	2.43	31.50	Is(50)=29.19
S3 - C1	2.60 - 2.80	-	2.39	28.96	Is(50)=26.84
S3 - C2	4.80 - 5.00	-	2.40	31.60	Is(50)=29.27
S4 - C1	2.80 - 3.10	1.0	2.50	51.60	-
S4 - C2	4.70 - 5.00	-	2.41	34.48	Is(50)=31.95
S5 - C1	1.30 - 1.60	2.1	2.43	58.20	-
S5 - C2	4.70 - 5.00	1.9	2.36	40.60	-
S6 - C1	1.80 - 2.00	-	2.39	30.76	-
S6 - C2	3.80 - 4.00	-	2.35	33.98	Is(50)=31.48

Figura 6: Alcuni dei campioni sottoposti ad analisi

I valori meccanici riscontrati dallo scrivente per i litotipi interessati dalle fondazioni delle strutture dell'impianto fotovoltaico (pannelli e cabine) sono stati utilizzati nel calcolo del carico limite che segue.

I valori di portanza sono molto maggiori (66,26 t/m² secondo Terzaghi) dei carichi indotti dalle strutture a realizzarsi (< 1 t/m²).

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
 Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
 Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

CALCOLO DEL CARICO LIMITE

B = 3,00 [m]	φ = 35,00 [°]	ca = 0,00
L = 6,00 [m]	δ = 20,00 [°]	γ = 23,50 [kN/m ³]
D = 1,00 [m]	β = 0,00 [°]	q _v = 0,00 [kN/m ²]
ecc.B = 0,00 [m]	η = 0,00 [°]	q _o = 0,00 [kN/m ²]
ecc.L = 0,00 [m]	c = 284,39 [kN/m ²]	FS = 3,00

Meyerhof:	<i>Fattori di forma</i>	<i>Fattori di profondità</i>
Nq = 33,296	sc = 1,36902	dc = 1,1281
Nc = 46,124	sq = sg = 1,18451	dq = dg = 1,064
Ng = 37,152	<i>Fattori d'inclinazione</i>	Kp = 3,6902
	ic = iq = 1	
	ig = 1	

Vesic:	<i>Fattori di forma</i>	<i>Fattori di profondità</i>
Nq = 33,296	sc = 1,36094	dc = 1,1333
Nc = 46,124	sq = 1,3501	dq = 1,3132
Ng = 48,029	sg = 0,8	dg = 1
	D/B = 0,33333	K = 0,3333
	<i>Fattori d'inclinazione</i>	m = 1,6667
	ic = 1	Af = 18
	iq = 1	
	ig = 1	

Hansen:	<i>F. inclin. piano di posa</i>	<i>Fatt. d'inclin. Terreno</i>
Nq = 33,296	bc = 1	gc = 1
Nc = 46,124	bq = bg = 1	gq = gg = 1
Ng = 33,921	<i>Fattori di forma</i>	<i>Fattori di profondità</i>
	sc = 1,36094	dc = 1,1333
	sq = 1,3501	dq = 1,3132
	sg = 0,8	dg = 1
	D/B = 0,33333	K = 0,3333
	<i>Fattori d'inclinazione</i>	Af = 18
	ic = 1	
	iq = 1	
	ig = 1	

Terzaghi:	<i>F. inclin. piano di posa</i>	<i>Fatt. d'inclin. Terreno</i>
Nq = 41,44	bc = 1	gc = 1
Nc = 57,754	bq = 1	gq = gg = 1
Ng = 59,433	bg = 1	
	<i>Tipo di Fondazione</i>	<i>Fattori di forma</i>
	Nastriformi o rettangola	sc = 1
		sg = 1

q _o < q _o tg δ + Af ca FALSO	β <= φ	VERO
iq, ig > 0	VERO	
β + η <= 90	VERO	

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
 Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
 Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

LEGENDA:

- B = Larghezza fondale
- L = Lunghezza fondale
- D = Profondità Piano di posa
- ecc.B = Eccentricità in B
- ecc.L = Eccentricità in L
- ϕ = Angolo d'attrito
- δ = A. d'attrito terreno Fondaz.
- β = Pendenza del pendio
- η = Inclinazione della Fondaz.
- c = Coesione
- ca = Adesione base Fondaz.
- γ = Peso di volume terreno
- q_v = Comp. Verticale del carico
- q_o = Comp. orizzont. del carico
- Kp = Coeff. Spinta Passiva
- Af = Area effettiva della Fond.
- FS = Fattore di sicurezza
- q = Capacità portante

Capacità portante secondo Meyerhoff:

	[kN/m ²]		[kN]		[kN/m ²]
q_{ult} =	22894,03	q =	412092,49	Q_{amm} =	7631,34
	[t/m ²]		[t]		[t/m ²]
q_{ult} =	2334,50	q =	42021,07	Q_{amm} =	77,82
	[Kg/cm ²]		[Kg]		[Kg/cm ²]
q_{ult} =	233,45	q =	42021071,10	Q_{amm} =	77,82

Capacità portante secondo Vesic:

	[kN/m ²]		[kN]		[kN]
q_{ult} =	21676,78	q =	390181,97	Q_{amm} =	7225,59
	[t/m ²]		[t]		[t/m ²]
q_{ult} =	2210,38	q =	39786,86	Q_{amm} =	73,68
	[Kg/cm ²]		[Kg]		[Kg/cm ²]
q_{ult} =	221,04	q =	39786855,71	Q_{amm} =	73,68

Capacità portante secondo Hansen:

	[kN/m ²]		[kN]		[kN/m ²]
q_{ult} =	21687,84	q =	390381,06	Q_{amm} =	7229,28
	[t/m ²]		[t]		[t/m ²]
q_{ult} =	2211,51	q =	39807,16	Q_{amm} =	73,72
	[Kg/cm ²]		[Kg]		[Kg/cm ²]
q_{ult} =	221,15	q =	39807157,16	Q_{amm} =	73,72

Capacità portante secondo Terzaghi:

	[kN/m ²]		[kN]		[kN/m ²]
q_{ult} =	19493,51	q =	350883,24	Q_{amm} =	6497,84
	[t/m ²]		[t]		[t/m ²]
q_{ult} =	1987,75	q =	35779,56	Q_{amm} =	66,26
	[Kg/cm ²]		[Kg]		[Kg/cm ²]
q_{ult} =	198,78	q =	35779563,94	Q_{amm} =	66,26

Progettazione :



IA.ING S.r.l.
 Viale Marcello Chiatante, n.60 - 73100 Lecce (LE)
 Tel./Fax. +39 0832 242193 e-mail: info@iaing.it

6 CONSIDERAZIONI SUL RISPETTO DELLE NORME PREVISTE DAL D.M.11.03.1988 IN MERITO ALLE INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE. LE CONDIZIONI IDROGEOMORFOLOGICHE PRIMA E DOPO LA REALIZZAZIONE DELLE OPERE.

È bene richiamare preliminarmente quanto prevedono le norme citate nel parere della Regione Puglia - SEZIONE OPERE PUBBLICHE E INFRASTRUTTURE - SERVIZIO AUTORITA' IDRAULICA - STRUTTURA TECNICA - Sede di Brindisi:

Dal DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988:

A.2. Prescrizioni generali.

Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove.

I calcoli di progetto devono comprendere le verifiche di stabilità e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni ultime che possono manifestarsi sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno.

Le indagini svolte, ritenute adeguate alla situazione geologica e stratigrafica dell'area di progetto, sono state:

- rilievo geologico di superficie fino ad un raggio di oltre 2Km dal sito, atto a definire l'estensione degli affioramenti e delle litologie presenti sul territorio;
- in base a questa prima indagine ed alla consultazione della carta geologica si è potuto appurare, senza alcun dubbio, che l'affioramento calcareo presente sull'area è in continuità stratigrafica con quello più a sud, dove è presente una cava di estrazione calcari e sulla quale lo scrivente ha condotto in passato indagini dettagliate per la caratterizzazione litologica e meccanica dei calcari estratti;
- alla luce di queste considerazioni, sono stati adottati i valori di compressione uniassiale e di peso di volume dei campioni sottoposti a prove di laboratorio geotecnico per i campioni ivi prelevati;
- anche l'indagine sismica mediante Tromino, ha dato dei risultati di Vs30 variabili tra 1150 m/s e 2246 m/s, che indicano la presenza di litotipi molto rigidi e compatti.

A.3. Elaborati geotecnici e geologici.

I risultati delle indagini, degli studi e dei calcoli geotecnici devono essere esposti in una relazione geotecnica, parte integrante degli atti progettuali. Nei casi in cui le presenti norme prescrivano uno

Progettazione :



studio geologico, deve essere redatta anche una relazione geologica che farà parte integrante degli atti progettuali.

- Sono stati riportati nella presente relazione anche le risultanze di laboratorio geotecnico per i litotipi affioranti nelle vicinanze dell'area;
- Le strutture fotovoltaiche e le cabine che saranno installate poggeranno sui calcari. Questi hanno caratteristiche di portanza di molto superiore ai carichi che sviluppano le strutture da installare (Cfr.Par.8).

B.2. Indagini nelle fasi di progetto e di costruzione.

Nelle fasi preliminari della progettazione si potrà far riferimento a informazioni di carattere geologico e a dati geotecnici deducibili dalla letteratura oppure noti attraverso indagini eseguite precedentemente sulla medesima area. Per il progetto di massima dovranno essere effettuate indagini geologiche e geotecniche per valutare la stabilità di insieme della zona, prima ed a seguito della costruzione dell'opera in progetto, e per individuare i problemi che la natura e le caratteristiche geotecniche dei terreni pongono nelle scelte delle soluzioni progettuali e dei corrispondenti procedimenti costruttivi anche per confrontare le soluzioni possibili.

Nella fase di progetto esecutivo le indagini devono essere dirette ad approfondire la caratterizzazione geotecnica qualitativa e quantitativa del sottosuolo per consentire la scelta della soluzione progettuale, di eseguire i calcoli di verifica e definire i procedimenti costruttivi.

Per i manufatti di materiali sciolti, l'indagine deve comprendere anche la ricerca e lo studio dei materiali da impiegare nella costruzione. Le indagini, gli studi ed i rilievi devono essere portati a termine nei tempi utili alla compilazione del progetto, salvo successivi sviluppi in relazione alle esigenze della fase costruttiva.

La validità delle ipotesi di progetto dovrà essere controllata durante la costruzione considerando, oltre ai dati raccolti in fase di progetto, anche quelli ottenuti con misure ed osservazioni nel corso dei lavori per adeguare, eventualmente, l'opera alle situazioni riscontrate.

I dati ed i calcoli geotecnici riportati nel Par.8, giustificano abbondantemente, a parere dello scrivente la situazione geologica e stratigrafica di cui ci si sta occupando.

I dati utilizzati riguardano litotipi uguali sui quali sono state effettuate indagini di dettaglio, per caratterizzarli anche geotecnicamente.

B.3. Ampiezza dell'indagine.

Lo studio geotecnico deve essere esteso alla parte del sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il comportamento del manufatto stesso (volume significativo). L'ampiezza dell'indagine deve perciò essere proporzionata alle

Progettazione :



dimensioni, al tipo, alle caratteristiche strutturali, all'importanza dell'opera, alla complessità del sottosuolo ed allo stato delle conoscenze sulla zona in esame.

Trattandosi di rocce lapidee senza soluzione di continuità, con caratteristiche meccaniche così elevate, e con carichi così bassi, il volume significativo è trascurabile, cioè non si crea neanche un bulbo di pressione (che si addice più ad un calcolo con stratigrafie diverse come ad esempio in litotipi sciolti (sabbie, limi, argille, ecc.).

B.4. Mezzi di indagine.

Il programma delle indagini deve essere formulato in base alla prevedibile costituzione del sottosuolo, tenuto conto dei problemi in esame. I mezzi di indagine devono essere scelti caso per caso in relazione alla natura ed alla successione dei terreni nel sottosuolo, alle finalità ed alle caratteristiche dell'opera.

Le indagini geotecniche comprendono, tra l'altro, perforazioni di sondaggi o scavi, prelievo di campioni, rilievo delle falde acquifere, prove in situ, prove in laboratorio, prospezioni geofisiche.

Il programma deve essere sufficientemente flessibile per consentire eventuali modifiche, conseguenti alle conoscenze che si otterranno nel corso delle indagini.

Le indagini svolte sono state ipotizzate a monte dello studio, proprio per le particolari peculiarità delle rocce in affioramento e la stratigrafia dell'area, nonché la conoscenza da parte del geologo del comportamento di tali litotipi con i carichi di progetto.

B.5. Relazioni sulle indagini.

I risultati delle indagini devono essere oggetto di apposite relazioni, parte integrante del progetto.

Queste devono comprendere ed illustrare tutti i dati obiettivi e sviluppare le elaborazioni ed i calcoli necessari al fine di giungere alle scelte progettuali ed alle verifiche prescritte al punto A.2 e nelle sezioni seguenti.

*La **relazione geologica** è prescritta per le opere a cui fanno riferimento le sezioni E, F, G, H, I, L, M e O, della presente normativa e per le aree dichiarate sismiche o soggette a vincoli particolari.*

Essa deve comprendere ed illustrare la situazione litostratigrafica locale, con definizione dell'origine e natura dei litotipi, del loro stato di alterazione e fratturazione e della loro degradabilità, i lineamenti geomorfologici della zona, nonché gli eventuali processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali; deve precisare inoltre i caratteri geostrutturali generali, la geometria e le caratteristiche delle superfici di discontinuità e fornire lo schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

*La **relazione geotecnica** sulle indagini è prescritta per tutte le opere oggetto delle presenti norme.*

Essa deve comprendere ed illustrare la localizzazione della area interessata, i criteri di programmazione ed i risultati delle indagini in sito e di laboratorio e le tecniche adottate, nonché la scelta dei parametri geotecnici di progetto, riferiti alle caratteristiche della costruenda opera, ed il programma di eventuali ulteriori indagini, che si raccomandano per la successiva fase esecutiva.

Progettazione :



Le relazioni devono essere corredate degli elaborati grafici e della documentazione delle indagini in sito ed in laboratorio necessari per la chiara comprensione dei risultati.

La caratterizzazione geotecnica e la ricostruzione geologica devono essere reciprocamente coerenti.

A tale riguardo la relazione geotecnica deve fare esplicito riferimento alla relazione geologica e viceversa.

7 CONCLUSIONI

Il presente lavoro è stato svolto in ottemperanza alle prescrizioni del nuovo Testo Unico "Norme Tecniche per le costruzioni", il quale definisce le procedure per eseguire una modellazione geologica del sito interessato da opere interagenti con i terreni e rocce.

Le indagini eseguite dallo scrivente hanno consentito di giungere alle seguenti conclusioni:

1. L'ammasso roccioso che ospiterà le strutture fondali è rappresentato da calcari compatti e con ottima capacità portante;
2. La falda superficiale è assente al disotto delle fondazioni delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici;
3. I parametri geotecnici caratteristici dell'ammasso roccioso che probabilmente ospiterà le fondazioni sono:

- peso di volume 24 KN/m³
- angolo d'attrito interno 35°
- coesione 15 kN/m²



Il geologo

Dott. Giuseppe MASILLO