



REGIONE CAMPANIA  
 PROVINCIA DI BENEVENTO  
 COMUNE DI PIETRELCINA



REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA  
 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE  
 EOLICA NEL COMUNE DI PIETRELCINA (BN)  
 DENOMINATO "ANDROMEDA"

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RELAZIONE DELLE INDAGINI GEOTECNICHE,  
 RELAZIONE GEOTECNICA E STRUTTURALE  
 PER LE OPERE DI FONDAZIONE**

**R\_19**

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	SCALA:
		1	01/02/2022	PRIMA EMISSIONE			
							CODIFICA:
							<input type="text" value="PD"/>
							<input type="text"/>
							<input type="text"/>

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA



**ENERGY & ENGINEERING S.R.L.**

**Ing. Davide G. Trivelli**

Via XXIII Luglio 139

83044 - Bisaccia (AV)

P.IVA 02618900647

Tel./Fax. 0827/81480

pec: energyengineering@legalmail.it



IL COMMITTENTE

**PLC Power S.r.l.**

Via delle Industrie n. 100

80011- Acerra (NA)

P.IVA 05192140654



## Sommario

1. INTRODUZIONE.....	1
2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	2
3. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE (DYNAMIC PROBING).....	9

# 1. INTRODUZIONE

## *CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO*

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una centrale eolica nel Comune di Pietrelcina (BN) ricadente alle località Difesa e Maitine, con opere di connessione nel Comune di Benevento.

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da una fonte rinnovabile (vento) ed ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ponendosi, inoltre, lo scopo di contribuire a fronteggiare la crescente richiesta di energia elettrica da parte delle utenze sia pubbliche che private.

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza elettrica nominale installata di 60,00 MW, ottenuta attraverso l'impiego di 9 generatori eolici da 6,69 MW nominali, alcuni dei quali saranno depotenziati per arrivare alla potenza complessiva innanzi riportata.

Un cavidotto interrato in media tensione collegherà gli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione MT/AT ubicata nel Comune di Benevento e da qui alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) con collegamento in antenna a 150kV sulla Stazione Elettrica di Trasformazione della RTN a 380/150kV denominata "Benevento 3", così come emerge dalla soluzione tecnica minima generata da TERNA S.p.a..

Tali Opere di Rete costituiscono parte integrante per il funzionamento dell'impianto eolico in quanto permetteranno l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta e che saranno, ai sensi della succitata legge 387/03, autorizzate come opere accessorie al campo eolico.

Si precisa che il progetto e lo studio ambientale delle Opere di Rete saranno inviati da Terna al Proponente PLC POWER S.r.l. e da questi inoltrato successivamente come documentazione integrativa al presente progetto.

Le Opere Utente rimarranno di proprietà della Proponente PLC POWER S.r.l., mentre le Opere di Rete di proprietà della Terna S.p.A.

In particolare le opere di competenza della Terna S.p.A., a seguito di autorizzazione, saranno trasferite da PLC POWER S.r.l. alla Terna S.p.A.

Il progetto del parco eolico nel Comune di Pietrelcina (BN) è il frutto della sinergia di molteplici professionalità, che attraverso approfonditi studi ha determinato tutte le scelte progettuali, strettamente dipendenti dalle problematiche connesse al contesto entro cui si sviluppa l'intervento.

Il progetto del parco eolico nel comune di Pietrelcina (BN) è il frutto della sinergia di molteplici professionalità, che attraverso approfonditi studi ha determinato tutte le scelte progettuali, strettamente dipendenti dalle problematiche connesse al contesto entro cui si sviluppa l'intervento.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Il processo su cui è basato il funzionamento dell'impianto non comporta emissione di sostanze inquinanti, o di qualunque altro tipo di effluenti.

Verranno di seguito trattati gli aspetti che concorrono a caratterizzare l'area come zona a buon potenziale eolico tale da giustificare l'iniziativa di installarvi un impianto di produzione di energia dal vento.

Si descriverà il progetto dell'impianto per linee generali di funzionamento, indicandone i componenti che ne fanno parte e le modalità con cui viene prodotta, trasformata e trasportata l'energia elettrica.

Saranno infine passate in rassegna le opere infrastrutturali ed impiantistiche che sono richieste per la realizzazione del progetto.

### **Dati catastali** delle aree di impianto delle torri e coordinate **UTM WGS84**:

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE UTM WGS84	
				Easting (m)	Northing (m)
P01	Pietrelcina	06	177	484686.00	4562320.00
P02	Pietrelcina	14	7	484019.00	4561865.00
P03	Pietrelcina	14	178	484467.00	4561661.00
P04	Pietrelcina	14	341-342	484039.00	4561374.00
P05	Pietrelcina	14	77	484863.00	4561365.00
P06	Pietrelcina	15	60-61-194	484492.00	4560967.00
P07	Pietrelcina	15	105	484955.00	4560805.00
P08	Pietrelcina	15	229	483941.00	4560581.00
P09	Pietrelcina	15	52	484490.00	4560423.00

### ***Inquadramento urbanistico***

Il progetto in questione rientra in massima parte (n.8 aerogeneratori su 9 in totale) in “ZTO E1 Territorio Agricolo Rurale e Aperto”, di cui all’art.34 delle Norme Tecniche d’Attuazione. L’aerogeneratore n.1 insiste in “ZTO E3 - Aree di pregio ambientale e parchi extra urbani”, normata dall’art.36 delle Norme Tecniche d’Attuazione, di cui di seguito si riporta uno stralcio significativo:

*“1. La ZTO "E3” riguarda le aree extraurbane con destinazione prevalentemente agricola con caratteristiche di notevole pregio ambientale, rientranti nel sistema di parchi comunali extra urbani di cui all’art.14 delle presenti NTA, cui si rimanda per l’inquadramento generale.*

*2. La ZTO “E3” si compone di tre sottozone: · la sottozona E3.1 del “Parco fluviale-naturalistico del Tammaro”; · la sottozona E3.2 dell’ “Area di crinale di Toppa Barrata”; · la sottozona E3.3 del “Parco della frangia periurbana di Vadopilone”. [...] 4. La ZTO “E3.2” riguarda l’ “Area di Crinale di Toppa Barrata” prioritariamente finalizzata alla salvaguardia della configurazione e della connotazione paesistico-ambientale del territorio, secondo le prescrizioni dell’art.32 del PTCP, cui si rimanda, in uno con gli articoli 14 e 15 delle presenti NTA; l’area di Toppa Barrata presenta una superficie di ettari 165 a forte vocazione agraria e naturalistica, estendendosi a ovest del centro abitato di Pietrelcina, fino al confine con Pesco Sannita (la geometria e la dimensione di questa sottozona potrà essere modificata nei futuri API in funzione delle reali possibilità di sviluppo riscontrate nel primo triennio); per quest’area il regime normativo del Parco è assimilabile a quello dettato dall’art.34 delle presenti NTA, valido per le aree agricole E1, con le specificità di seguito illustrate: · sono ammessi gli interventi di cui al precedente art.34 previsti per gli imprenditori agricoli a titolo principale (imprenditori agricoli professionali); · per quel che concerne gli edifici legittimamente costruiti (o condonati o comunque dotati di legittimo titolo abilitativo) non funzionali all’attività agricola e agrituristica, oltre agli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, è consentita la ristrutturazione edilizia a parità di volume e/o con incremento di volume fino al 10%; tale percentuale può essere raddoppiata fino al del 20%, quindi con un ulteriore 10%, per interventi coerenti con il "Piano per la valorizzazione del patrimonio culturale [v. RUEC] e del paesaggio urbano" (allegato al presente PUC) e a basso consumo energetico certificati secondo la normativa vigente in classe A e A+; · sono ammesse aree faunistiche per gli ungulati appenninici e per gli habitat riconosciuti nei siti Natura 2000 della Provincia di Benevento; giardini botanici del mediterraneo; sentieri naturalistici attrezzati; centri di recupero per la fauna selvatica; · sono ammesse attività per l’accoglienza (da realizzarsi, oltre che in edifici*

*preesistenti, con strutture amovibili in legno e/o tende e/o con strutture ecocompatibili realizzate con materiali naturali) quali: area di sosta picnic, bungalow, campeggi (come definiti dalla L.R. n.13/1993) e attrezzature per lo sport e il tempo libero; tali strutture potranno essere realizzate su una superficie non superiore a tre ettari (tale superficie potrà essere variata nei futuri API), con superficie coperta non superiore al 5%, limitando le superfici destinate a viabilità e piazzole a non più dell' 1% della superficie complessiva, e dovranno essere pavimentate con sistemi permeabili o semipermeabili che consentano una agevole rimozione ai fini di future esigenze di recupero ambientale; inoltre l'altezza massima delle strutture di accoglienza non potrà essere superiore a 3,50 metri ed è prescritta la percentuale minima dell'95% di superficie permeabile rispetto alla superficie di intervento; la percentuale minima del 75% della superficie scoperta dovrà essere sistemata a verde attrezzato ed a servizio di ogni impianto ricettivo, con aree per parcheggio nella misura minima di 12,5 mq/posto letto; · l' "Area di Crinale di Toppa Barrata" sarà attuata per mezzo di interventi diretti, nel rispetto della normativa vigente e fatti salvi eventuali nulla osta e/o autorizzazioni degli enti territorialmente competenti in materia di beni ambientali, paesaggistici, strade, autorità di bacino, ecc.; l'Amministrazione comunale di Pietrelcina potrà stipulare con i proprietari specifiche convenzioni finalizzate all'uso pubblico delle suddette aree; sarà possibile realizzare un sistema di orti sociali da affidare gratuitamente, con durata triennale, a particolari soggetti "deboli".*

Inoltre, le torri P03, P05 e P06 insistono a pochi metri, ma comunque all'esterno, dei Corridoi ecologici comunali degli affluenti del torrente Acquafredda, in "ZTO E2 - Aree di pregio naturalistico e della Rete Ecologica Comunale", di cui all'art. 35 delle Norme Tecniche d'Attuazione del PUC.

**Da quanto detto emerge che tutti gli aerogeneratori insistono in aree dove non è preclusa, dal punto di vista della norma, la realizzazione di impianti eolici.** Gli aerogeneratori di progetto insistono in massima parte (n.8 aerogeneratori su 9 in totale) in "ZTO E1 Territorio Agricolo Rurale e Aperto", di cui all'art.34 delle Norme Tecniche d'Attuazione. L'aerogeneratore n.1 insiste in "ZTO E3 - Aree di pregio ambientale e parchi extra urbani", di cui all'art.36 delle Norme Tecniche d'Attuazione. Le torri P03, P05 e P06 insistono a pochi metri, ma comunque all'esterno, dei Corridoi ecologici comunali degli affluenti del torrente Acquafredda, in "ZTO E2 - Aree di pregio naturalistico e della Rete Ecologica Comunale", di cui all'art. 35 delle Norme Tecniche d'Attuazione del PUC.

Dallo studio delle aree effettuato si evince che non vi sono ulteriori vincoli urbanistici e, soprattutto, l'opera non ricade in Area S.I.C. né in aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/2004, né ad usi civici, né in aree protette della Rete Natura 2000.

La stessa area di progetto è considerata, dal punto di vista idrogeologico dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale, in parte come Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno ovvero di fenomeni di primo distacco, per le quali si rimanda al D.M. 11/03/88, ed in parte come aree di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo.

### ***Inserimento territoriale***

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica.

La società intende utilizzare le migliori metodiche e tecnologie sia in fase di progettazione di campi eolici che per la produzione di energia coniugando i migliori rendimenti dal punto di vista energetico con la minimizzazione degli impatti ambientali.

La scelta dell'aerogeneratore caratterizza le modalità di produzione di energia ed è sottoposta a successiva conferma a seguito di una fase di approvvigionamento materiali che verrà condotta dalla società Proponente a valle della procedura autorizzativa, anche in funzione delle specifiche prescrizioni cui sarà sottoposta la realizzazione dell'impianto.

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza elettrica nominale installata di 60,00 MW, ottenuta attraverso l'impiego di 9 generatori eolici da 6,69 MW nominali, alcuni dei quali saranno depotenziati per arrivare alla potenza complessiva innanzi riportata.

### **Il funzionamento delle turbine eoliche previste è così sintetizzabile:**

l'energia cinetica del vento mette in rotazione le tre pale disposte simmetricamente a 120° nel piano verticale che, insieme al mozzo che le collega, costituiscono il rotore della macchina.

Esso è connesso, attraverso un moltiplicatore di giri, con il rotore del generatore elettrico.

Il tipo di aerogeneratore preso a riferimento prevede una dimensione del rotore fino a 163 metri di diametro.

Il rotore è posto nella parte anteriore, sopravvento, della navicella; questa è montata sulla sommità di una torre di acciaio che le conferisce un'altezza massima al mozzo prevista a 118 metri dal piano di campagna, ed è predisposta per ruotare attorno all'asse della torre seguendo la variazione di direzione del vento.

### ***Ubicazione dell'impianto***

Il progetto in questione riguarda l'area centro orientale della provincia di Benevento, insistente nel territorio di Pietrelcina (BN) e marginalmente nei territori di Pesco Sannita (BN) e Benevento.

**Pietrelcina** ricade nella Tavoletta I SE "Pietrelcina" del Foglio 173 "Benevento" della Carta Topografica d'Italia scala 1:25.000 ed è ubicata nella parte orientale della Provincia di Benevento, in un territorio per gran parte collinare a poco più di 340 m di altitudine sulla destra del fiume Tammaro. L'escursione altimetrica del territorio comunale va da un minimo di 152 metri s.l.m. a 569 metri s.l.m. (la casa comunale è ubicata a quota 345 metri s.l.m.).

Il suo territorio si estende per 28,77 Km<sup>2</sup> e confina con i seguenti comuni:

- Nord-Est con il comune di Pago Veiano;
- Nord-Ovest con il comune di Pesco Sannita;
- Sud-Ovest con il comune di Benevento;
- Sud-Est con il comune di Paduli.

Il Centro è geograficamente situato a 41°12'1"44N di latitudine e 14°50'42"00E di longitudine rispetto al meridiano di Greenwich.

Il territorio comunale, tipicamente collinare, è attraversato da aste torrentizie che si portano verso la valle del fiume Tammaro; sono presenti fenomeni di frane e di erosione tanto che parte del territorio è sottoposta a vincolo idrogeologico. La superficie agricola utilizzata è di 1.797,99 ha (fonte Camera di Commercio di Benevento, dati e cifre maggio 2007).

Fa parte della Regione Agraria n.5 Colline di Benevento.

**Il comune di Pesco Sannita**, marginalmente interessato dall'intervento in questione, è sito in collina, sulla sinistra del fiume Tammaro. Si estende per una superficie di 24,15 km<sup>2</sup>, per una popolazione di 1 879 abitanti (31/01/2021), con una densità territoriale di 77,81 ab./km<sup>2</sup>. La sua escursione altimetrica è pari a 331 metri, con un'altezza minima di 259 m s.l.m. ed una massima di 500 m s.l.m. Ha una superficie agricola utilizzata pari a ettari (ha) 1574,94 (dato riferito al 2000 - fonte Camera di Commercio di Benevento, dati e cifre, maggio 2007). Dista dal suo capoluogo di provincia 16 chilometri. Ha coordinate 41°14'N 14°49'E e 41°14'N 14°49'E. Le frazioni sono Monteleone I, Monteleone II, Monteleone III, Maitine, Rapinella. Confina con Benevento, Fragneto l'Abate, Fragneto Monforte, Pago Veiano, Pietrelcina, Reino, San Marco dei Cavoti, tutti comuni in provincia di Benevento.

La stazione di Trasformazione MT/AT, come detto, è ubicata nel territorio di **Benevento**, capoluogo dell'omonima provincia, con popolazione di 57.032 abitanti, per una densità territoriale

di 435,89 ab./km<sup>2</sup>, con una superficie territoriale pari a 130,84 km<sup>2</sup>. Presenta le seguenti coordinate geografiche: 41°08'N 14°47'E, 41°08'N 14°47'E.

Confina con Apollosa, Castelpoto, Foglianise, Fragneto Monforte, Paduli, Pesco Sannita, Pietrelcina, San Leucio del Sannio, San Nicola Manfredi, Sant'Angelo a Cupolo, Torrecuso.

### ***Uso del suolo ed infrastrutture esistenti***

L'area interessata dall'impianto è utilizzata prevalentemente a seminativo e per attività agricole residuali, quasi del tutto priva di vegetazione, per cui l'iniziativa in oggetto non interferirà in nessun modo con le attività antropiche, apportando al contrario benefici in termini di accessibilità generale alle aree interessate e vantaggi economici diretti ed indiretti alla collettività locale.

La modalità di utilizzo della viabilità locale esistente interessata dall'impianto eolico prevede che durante la fase di realizzazione dell'impianto la stessa sarà utilizzata per il trasporto delle parti degli aerogeneratori e degli altri materiali e componenti dell'impianto elettromeccanico e delle opere di fondazione.

Oltre a questo, lungo percorsi definiti nel progetto in dettaglio e che collegano tra loro le turbine saranno posati i cavi interrati di collegamento secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

Non vi sono interferenze con il normale uso delle strade al di fuori del periodo di costruzione dell'impianto.

Non si verificheranno, a fine lavori, interferenze con le attività agricole, che potranno proseguire anche nelle aree di impianto; ove le condizioni morfologiche dei terreni interessati lo consentiranno; solo una parte dell'area occupata in fase di cantiere risulterà destinata alla piazzola di servizio definitiva di ciascun aerogeneratore; in tale piazzola è contenuto il plinto di fondazione.

Le piste di collegamento, della larghezza di circa 5 m, sono solo in minima parte nuove, essendo per lo più esistenti o create allargando le stradine vicinali già usate ai fini agricoli e pastorali.

### ***Norme di riferimento***

Si riportano di seguito le principali Norme Nazionali di riferimento per l'autorizzazione degli impianti da fonti rinnovabili:

- D.lgs 387/03 - Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
- D.M. 10/09/2010 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili;

- D.lgs 28 del 03/03/2011 - Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE;
- D.M. 06/07/2012 per la definizione del nuovo sistema di incentivi per la produzione di energia da fonti rinnovabili elettriche non fotovoltaiche (idroelettrico, geotermico, eolico, biomasse, biogas).
- D.M. 23/06/2016 - Incentivi fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico Il decreto disciplina l'incentivazione delle fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico per i nuovi impianti selezionati nel 2016.

### **Normativa Regione Campania**

- Decreto dirigenziale Campania 15 marzo 2022, n. 172 - Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale per gli impianti eolici - Precisazioni sull'applicazione in caso di varianti, revamping e repowering;
- Dgr Campania 28 dicembre 2021, n. 613 - Adeguamento degli indirizzi regionali in materia di Via (Parte II del Dlgs 152/2006) alle recenti disposizioni in materia di accelerazione e snellimento delle procedure amministrative;
- Dgr Campania 30 giugno 2021, n. 280 - Linee guida e criteri di indirizzo per l'effettuazione della valutazione di incidenza (Vinca) in Regione Campania - Aggiornamento - Sostituzione linee guida emanate con Dgr 814/2018;
- Lr Campania 29 giugno 2021, n. 5 - Misure per l'efficientamento dell'azione amministrativa - Collegato alla stabilità regionale per il 2021 - Stralcio - Misure in materia di ambiente;
- Decreto dirigenziale Campania 12 febbraio 2021, n. 44 - Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili - "Studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale" per gli impianti eolici;
- Decreto dirigenziale Campania 29 gennaio 2021, n. 25 - Domanda di autorizzazione unica (articolo 12, Dlgs 387/2003) - Approvazione nuova modulistica - Rettifica decreto dirigenziale 28 dicembre 2020, n. 569 e relativi allegati;
- Lr Campania 29 dicembre 2020, n. 38 - Legge di stabilità regionale per il 2021 - Stralcio - Disposizioni in materia di rifiuti - Termini di pagamento Iresa - Comunità energetiche - Proroga programmi urbanistici comunali (Puc);

- Decreto dirigenziale Campania 28 dicembre 2020, n. 569 - Domanda di autorizzazione unica (articolo 12, Dlgs 387/2003) - Approvazione nuova modulistica;
- Decreto dirigenziale Campania 18 settembre 2020, n. 353 - Piano energia e ambiente regionale (Pear) e connessi elaborati
- Decreto dirigenziale Campania 10 agosto 2020, n. 127 - Proroga al 15 ottobre 2020 della scadenza per la presentazione delle domande di rinnovo delle piccole utilizzazioni di calore geotermico (Pul) e rettifica della modulistica approvata con decreto dirigenziale n. 37/2020;
- Lr Campania 3 agosto 2020, n. 36 - Disposizioni urgenti in materia di qualità dell'aria;
- Decreto dirigenziale Campania 15 giugno 2020, n. 37 - Approvazione modulistica relativa ai procedimenti per le piccole utilizzazioni locali di calore geotermico (Pul) - Attuazione regolamento regionale 6/2020;
- Regolamento regionale Campania 18 maggio 2020, n. 6 - Disposizioni autorizzative per l'utilizzo delle piccole utilizzazioni locali di calore geotermico - Modifiche al regolamento regionale 12 novembre 2012, n. 12;
- Lr Campania 21 aprile 2020, n. 7 - Testo unico sul commercio - Stralcio - Disposizioni in materia di rifiuti e di sviluppo sostenibile;
- Decreto dirigenziale Campania 17 gennaio 2020, n. 5 - Aggiornamento standard formativo di "Installatore e manutentore straordinario di impianti energetici alimentati da fonti rinnovabili" - Razionalizzazione Schede descrittive;
- Dgr Campania 15 gennaio 2020, n. 15 - Impianti per la produzione di biogas proveniente da trattamenti biologici della frazione organica di rifiuti solidi urbani - Autorizzazione unica - Articolo 12, Dlgs 387/03 – Requisiti.

### **3. PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE (DYNAMIC PROBING)**

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi) misurando il numero di colpi N necessari.

Le Prove penetrometriche Dinamiche sono molto diffuse ed utilizzate nel territorio da geologi e geotecnici, data la loro semplicità esecutiva, economicità e rapidità di esecuzione.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di “catalogare e parametrizzare” il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un

raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele e, possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M;
- altezza libera caduta H;
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura);
- avanzamento (penetrazione);
- presenza o meno del rivestimento esterno (fanghi bentonitici).

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL);
- tipo MEDIO (DPM);
- tipo PESANTE (DPH);
- tipo SUPERPESANTE (DPSH).

**Classificazione ISSMFE dei penetrometri dinamici:**

<b>Tipo</b>	<b>Sigla di riferimento</b>	<b>peso della massa M (kg)</b>	<b>prof. max indagine battente (m)</b>
Leggero	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesante	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Super pesante (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

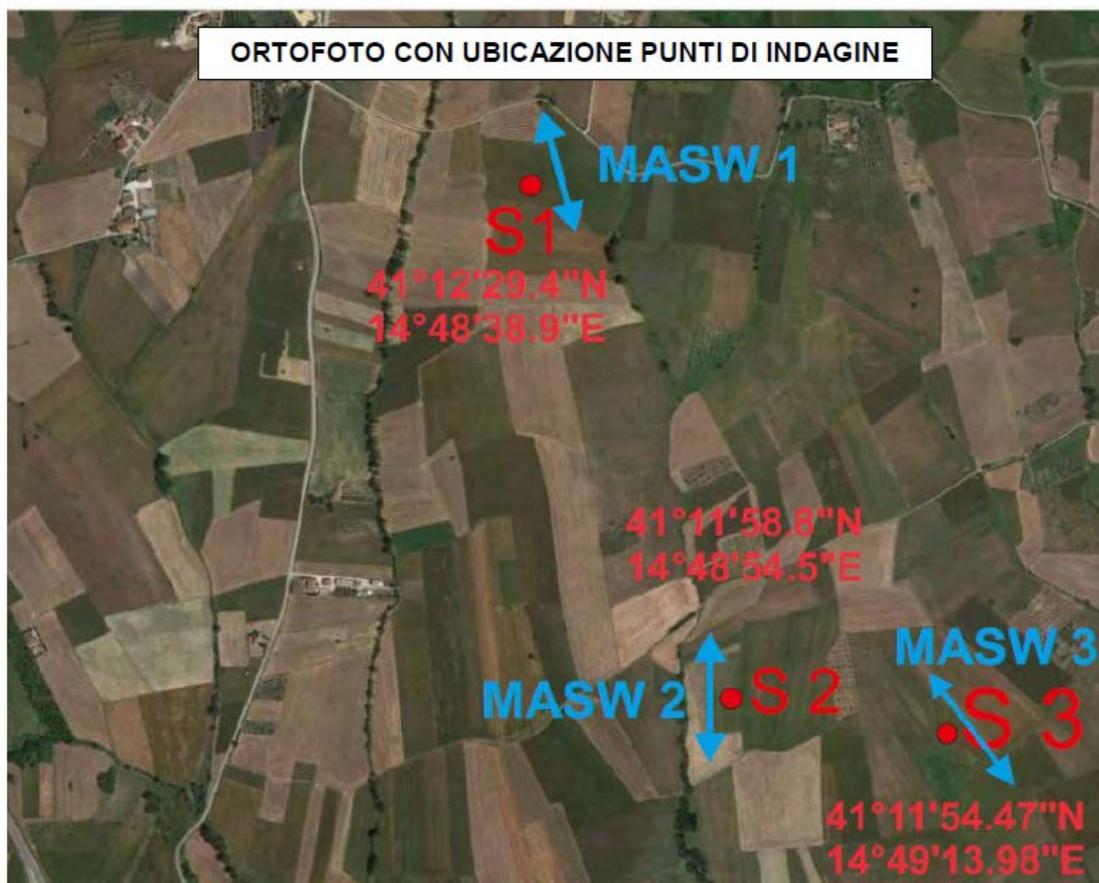
Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della GeoStru Software.

Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini (1983) - Meyerhof (1956) - Desai (1968) - Borowczyk-Frankowsky (1981).

Permette inoltre di utilizzare i dati ottenuti dall'effettuazione di prove penetrometriche per estrapolare utili informazioni geotecniche e geologiche.

#### **INDAGINI ESEGUITE A FEBBRAIO 2022**

- N°3 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 30.00 m. dal p.c.;
- N°3 prelievi di campioni indisturbati e sottoposti ad analisi geotecniche di laboratorio;
- N°3 prelievi di campioni di terreno e sottoposte ad analisi chimiche (rifiuto costituito da terre e rocce).
- N°3 prove sismiche del tipo MASW.
- N°3 sondaggi a carotaggio continuo spinti fino alla profondità massima di 30.00 m. dal p.c.;
- N°2 prove S.P.T..



Dal sondaggio S.1 si rileva la presenza, fino alla profondità di 0.80 m., del terreno vegetale.

Succede, fino alla profondità di 1.80 m., dell'argilla limosa di colore scuro con detriti di piccole dimensioni.

Per uno spessore di circa 6.50 m., si rinviene della sabbia limosa debolmente argillosa di colore giallastro, a buona consistenza.

Succede, fino alla profondità di 11.00 m., dell'argilla limosa di colore grigio, a buona consistenza, secca, a scaglie.

Per uno spessore di circa 0.50 m, si riviene del trovante litoide carbonatico.

Succede, fino alla profondità di 15.00 m., dell'argilla limosa di colore grigio, a buona consistenza, secca, a scaglie.

Dalla profondità di 15.00 m. e fino a 30.00 m. (fondo foro), si rinviene dell'argilla marnosa, grigio-azzurra con elementi litoidi all'interno, secca, a scaglie, ottima consistenza.

Dal sondaggio S.2, si rileva la presenza, fino alla profondità di 1.00 m., del terreno vegetale.

Succede, fino alla profondità di 6.00 m., della sabbia limosa debolmente argillosa, di colore giallastro, a buona consistenza, con clasti eterometrici ed eterodimensionali.

Per uno spessore di circa 3.00 m., si rinviene del trovante arenitico.

Succede, fino alla profondità di 14.00 m., un'alternanza di sabbia limosa debolmente argillosa, di colore giallastro, a buona consistenza e trovanti arenitici.

Per uno spessore di 4.00 m., si rinviene del trovante arenitico.

Succede, fino alla profondità di 30.00 m. (fondo foro), della argilla marnosa grigio azzurra con elementi litoidi all'interno, secca, a scaglie, ottima consistenza.

Dal sondaggio S.3, si rileva la presenza, fino alla profondità di 0.90 m. dal p.c., del terreno vegetale.

Succede, per uno spessore di circa 3.10 m., della sabbia limosa debolmente argillosa, di colore giallastro, scarsamente consistente.

Per uno spessore di 0.50 m., si rinviene del trovante arenitico.

Succede, fino alla profondità di 11.50 m., un'alternanza di sabbia limosa debolmente argillosa, di colore giallastro, a buona consistenza e trovanti arenitici.

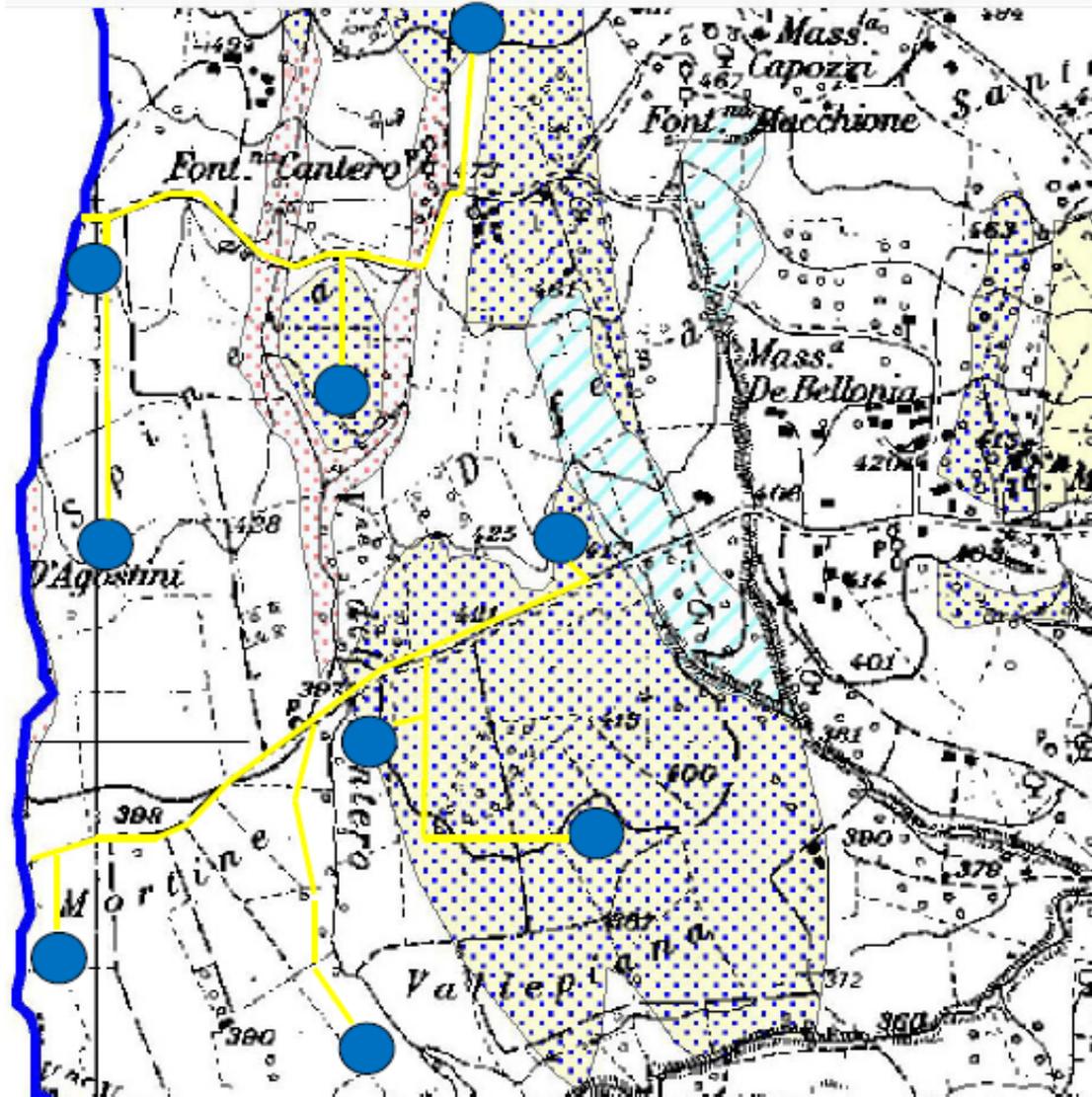
Per uno spessore di 3.00 m., si rinviene del conglomerato poligenico formato da detriti arrotondati, eterometrici, in matrice sabbioso-limoso.

Infine, fino alla profondità di 30.00 m. (fondo foro), si rileva la presenza di un'alternanza di sabbia limosa debolmente argillosa, di colore giallastro, a buona consistenza e trovanti arenitici.

Durante le operazioni di perforazione non è stata riscontrata la presenza di acqua.

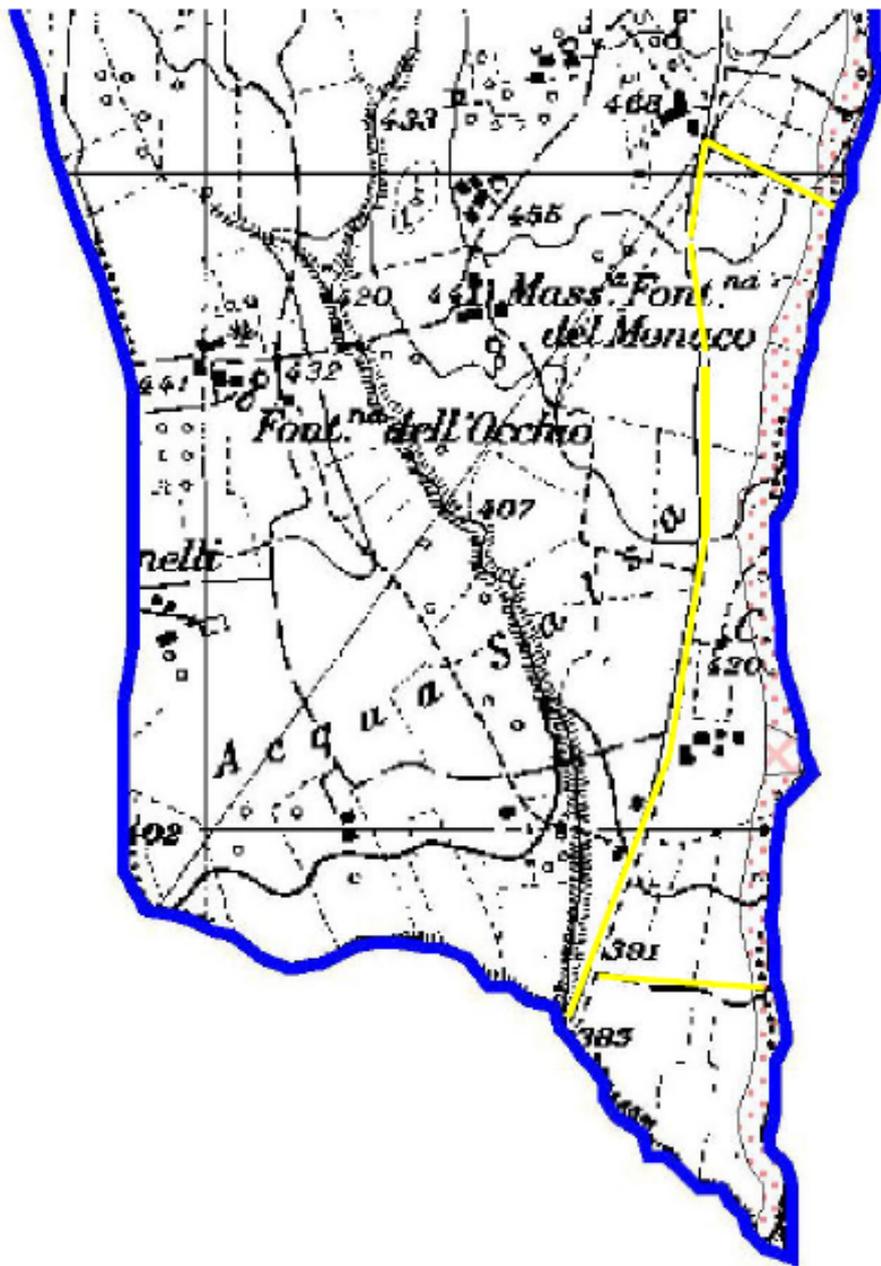
Il territorio comunale di interesse rientra sotto la competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.

Si riporta di seguito l'ubicazione dell'impianto sulla perimetrazione dell'Autorità di Bacino.



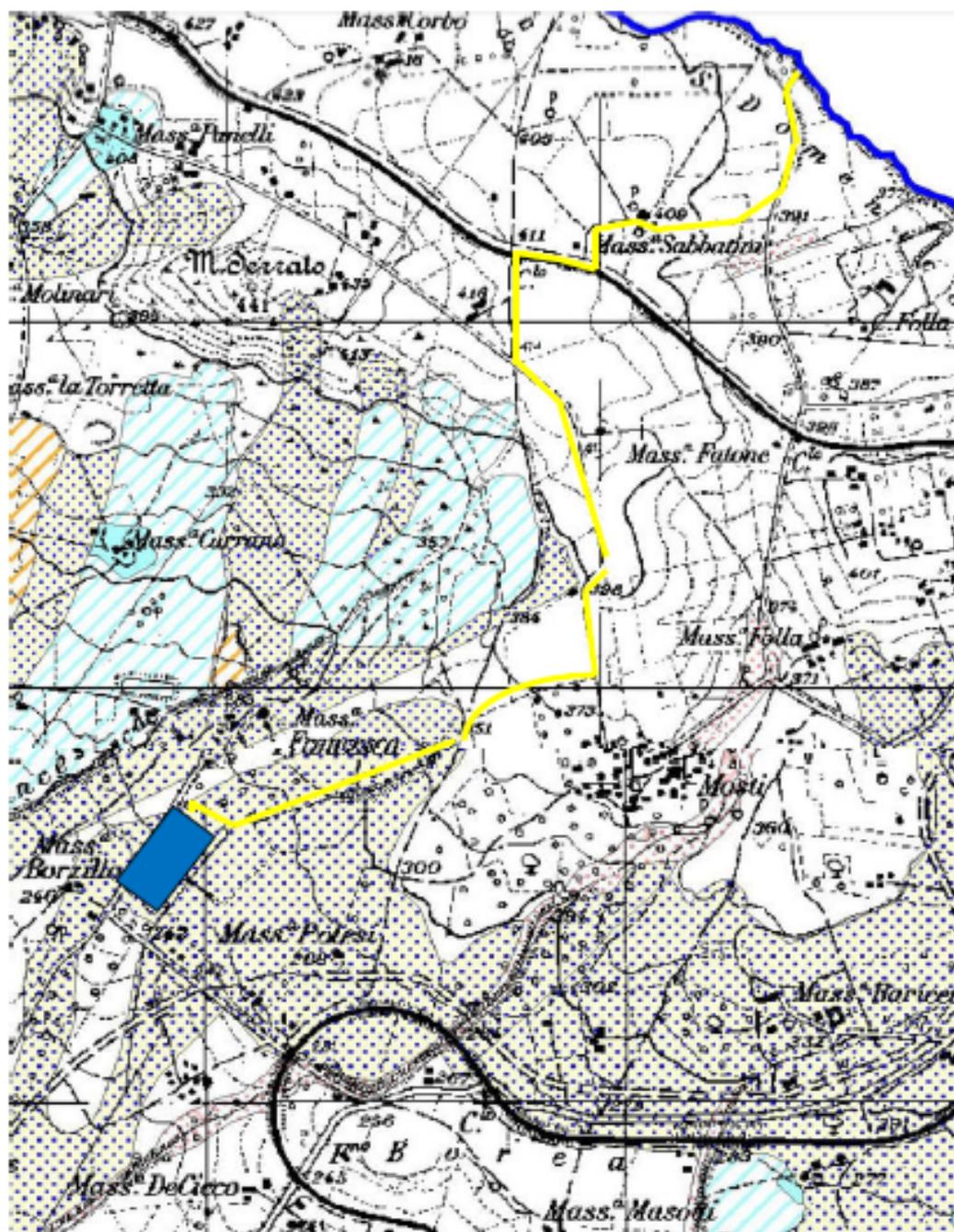
### STRALCIO CARTA RISCHIO FRANE ADB PIETRELCINA

- CAVIDOTTO
- AEROGENERATORE



**STRALCIO CARTA RISCHIO FRANE ADB PESCO SANNITA**

 CAVIDOTTO



**STRALCIO CARTA RISCHIO FRANE ADB BENEVENTO**

- SOTTOSTAZIONE
- CAVIDOTTO

## Legenda



### AREA A RISCHIO MOLTO ELEVATO - R<sub>4</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.  
(\* Aree a rischio molto elevato ricadenti in zone a Parco)



### AREA A RISCHIO ELEVATO - R<sub>3</sub>

Nella quale 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, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.



### AREA A RISCHIO MEDIO - R<sub>2</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.



### AREA A RISCHIO MODERATO - R<sub>1</sub>

Nella quale per il livello di rischio presente i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.



### AREA DI ALTA ATTENZIONE - A<sub>4</sub>

Area non urbanizzata, potenzialmente interessata da fenomeni di innesci, transito ed invasione di frane a massima intensità attesa alta.



### AREA DI MEDIO - ALTA ATTENZIONE - A<sub>3</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di attività.



### AREA DI MEDIA ATTENZIONE - A<sub>2</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana quiescente, a massima intensità attesa media.



### AREA DI MODERATA ATTENZIONE - A<sub>1</sub>

Area non urbanizzata, ricadente all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa.



### AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE ALTO - R<sub>2a</sub>

Area nella quale il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



### AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE ALTA - A<sub>2a</sub>

Area non urbanizzata, nella quale il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggiore dettaglio.



### AREA A RISCHIO POTENZIALMENTE BASSO - R<sub>2b</sub>

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di rischio, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



### AREA DI ATTENZIONE POTENZIALMENTE BASSA - A<sub>2b</sub>

Area nella quale l'esclusione di un qualsiasi livello di attenzione, potenzialmente basso, è subordinata allo svolgimento di indagini e studi a scala di maggior dettaglio.



Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, urbani o fenomeni d'intero urbano, per la quale si richiede al D.M. LL.PP. 11/3/88 § 1.

§ 1. Nelle aree a rischio della frana, quando non è possibile l'individuazione dell'origine geologica di fenomeni, sono di possibile ampliamento sono quelle aree tra cui costituisce il campo di azione, per quanto non esse geologicamente.



Area di versante nella quale non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (applicazione D.M. LL.PP. 11/3/88) - C<sub>2</sub>

In detta area si intende perseguire i seguenti obiettivi: incolumità delle persone, sicurezza delle strutture, delle infrastrutture e del patrimonio ambientale.

Al fine del raggiungimento degli obiettivi, in tali aree le costruzioni e gli interventi in generale sono subordinati al non aggravamento delle condizioni di stabilità del pendio, alla garanzia di sicurezza determinata dal fatto che le opere siano progettate ed eseguite in misura adeguata al rischio dell'area.

Gran parte dell'area oggetto di intervento rientra in un'area perimetrata "Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno, ovvero di fenomeni di primo distacco (C1) ed "aree a rischio nullo".

Il cavidotto ricade quasi interamente in aree non a rischio, salvo qualche picco tratto che non desta preoccupazione in quanto si tratta di attraversamenti di fossi naturali di piccola portata.

In generale, nella realizzazione dell'impianto, saranno perseguiti i seguenti obiettivi: sicurezza delle strutture, delle infrastrutture e del patrimonio ambientale.

Al fine del raggiungimento degli obiettivi, in tali aree le costruzioni e gli interventi in generale sono subordinati al non aggravamento delle condizioni di stabilità del pendio, alla garanzia di sicurezza determinata dal fatto che le opere siano progettate ed eseguite in misura adeguata al rischio dell'area.

Pertanto:

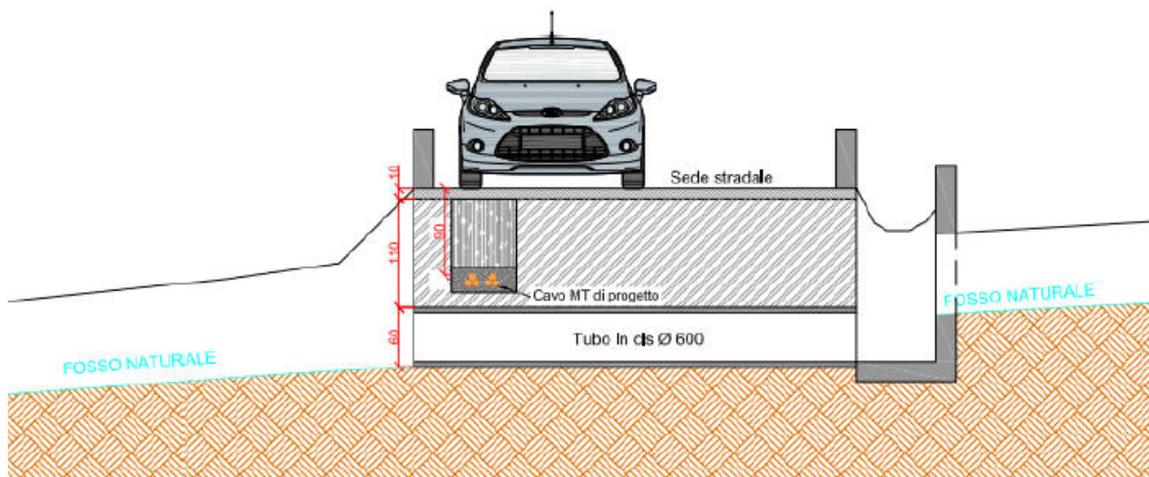
Le torri eoliche poggeranno su una piattaforma armata; i carichi del peso proprio e delle vibrazioni, quest'ultime causate essenzialmente dalla forza del vento, saranno trasmessi al sottosuolo, probabilmente, per mezzo di fondazioni profonde.

Tali tipologie fondali garantiranno non solo la stabilità dell'opera in progetto (torre eolica) ma tenderanno a costituire un elemento di stabilizzazione per l'intera area di sedime in modo da far sì che l'opera non determini un incremento di rischio per l'intera zona.

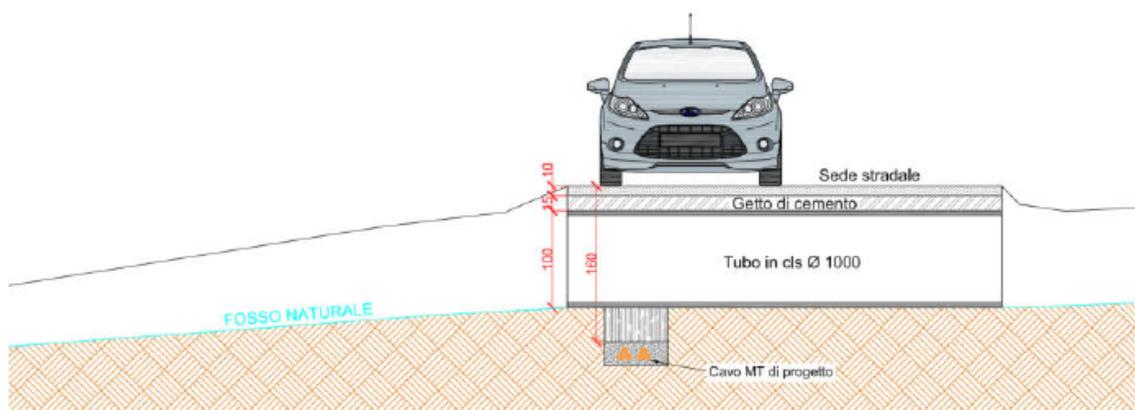
Per il rinterro dei cavidotti in pendio si dovrà utilizzare materiale di riempimento granulare (pietrisco pulito) e procedere al rifacimento del profilo morfologico rispettando le linee di deflusso naturale.

I tratti di cavidotti che attraversano i piccoli impluvi di fondovalle saranno eventualmente installati all'interno di tubo subalveo a protezione del cavo.

Nei punti "critici" di attraversamento, in fase esecutiva, si procederà alla difesa e alla sistemazione del profilo dell'impluvio a protezione dell'alveo e delle sponde.



**ATTRAVERSAMENTO DI TIPO A - PASSAGGIO DEL CAVIDOTTO AL DI SOPRA DEL TUBO PRESENTE NELL'ATTRAVERSAMENTO**



**ATTRAVERSAMENTO DI TIPO B - PASSAGGIO DEL CAVIDOTTO AL DI SOTTO DEL TUBO PRESENTE NELL'ATTRAVERSAMENTO**

Per lo studio effettuato, le opere previste in progetto non influenzeranno o modificheranno le condizioni morfologiche ed idrogeologiche dei luoghi né potranno ostacolare il libero deflusso delle acque compatibilmente con la natura dei suoli.

Il progetto in esame prevede, anche, la realizzazione a servitù dei diversi aerogeneratori, come ampiamente illustrato nei paragrafi precedenti, di piazzole e l'adeguamento della viabilità (adeguamento di strade già esistenti e realizzazione di tratti nuovi).

L'esecuzione di tali opere prevede solo ridotti movimenti di terra e il progetto contempla nella fase successiva al montaggio dei diversi aerogeneratori attraverso il ricorso all'ingegneria naturalistica, là dove possibile, il ripristino delle condizioni originarie delle aree non più necessarie.

Nel caso in cui la morfologia presenti caratteristiche tali da determinare sui bordi sia delle strade in fase di adeguamento sia di quelle nuove sia delle piazzole la presenza di piccole scarpate si provvederà alla verifica della stabilità di quest'ultime e nel caso di necessità stabilizzate mediante varie tipologie di intervento.

Anche in questo caso, ove possibile, si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica.

La reale stabilità dei singoli siti coinvolti dal presente progetto, in particolare quelli ove saranno realizzati gli aerogeneratori, unitamente ai tratti interessati dal passaggio dei vari cavidotti e delle strade nuove o da adeguare, ove necessario, andrà analizzata e verificata in maniera più approfondita in una fase successiva (progetto esecutivo) mediante la realizzazione di opportune e adeguate indagini in situ e di laboratorio geotecnico.

L'allegato R\_18 è stato elaborato sulla scorta di quanto in precedenza riportato.

IL PROGETTISTA

