

# ENGIE BELCASTRO S.r.l.

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DELLA POTENZA DI 37,2 MW<sub>p</sub> RICADENTE NEL TERRITORIO DI BELCASTRO (CZ) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE



Via Degli Arredatori, 8  
70026 Modugno (BA) - Italy  
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net  
tel. (+39) 0805046361

Azienda con Sistema di Gestione Certificato  
UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
UNI ISO 45001:2018

### Tecnico

ing. Danilo POMPONIO  
ing. Giada BOLIGNANO

### Collaborazioni

ing. Milena MIGLIONICO  
ing. Giulia CARELLA  
ing. Valentina SAMMARTINO  
ing. Roberta ALBANESE  
ing. Alessia NASCENTE  
ing. Alessia DECARO  
ing. Tommaso MANCINI  
ing. Fabio MASTROSERIO  
ing. Martino LAPENNA  
ing. Mariano MARSEGLIA  
ing. Giuseppe Federico ZINGARELLI  
ing. Dionisio STAFFIERI  
ARATO S.r.l.

### Responsabile Commessa

ing. Danilo POMPONIO

ELABORATO	TITOLO	COMMESSA	TIPOLOGIA		
<b>C01</b>	<b>RELAZIONE TECNICA GENERALE</b>	<b>23007</b>	<b>D</b>		
		CODICE ELABORATO			
		<b>DC23007D-C01</b>			
REVISIONE	Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
<b>01</b>		-	-		
		NOME FILE	PAGINE		
		DC23007D-C01 rev01.doc	<b>31 + copertina</b>		
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato
00	31/07/23	Emissione	Zingarelli	Miglionico	Pomponio
01	10/09/23	Aggiornamento opere di connessione	Zingarelli	Miglionico	Pomponio
02					
03					
04					
05					
06					

## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E IL RAPPORTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI DI LIVELLO SUPERIORE .....	4
2.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) .....	4
2.2 Piano di Gestione delle Acque (PGA) .....	5
2.3 Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA).....	6
2.4 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).....	6
2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Catanzaro (PTCP) .....	7
2.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Crotone (PTCP) .....	7
2.7 Piano Comunale Strutturale (PCS).....	8
2.7.1 Comune di Belcastro (CZ).....	8
2.7.2 Comune di Marcedusa (CZ).....	8
2.7.3 Comune di Mesoraca (KR) .....	8
2.7.4 Comune di Roccabernarda (KR).....	9
2.7.5 Comune di Cutro (KR) .....	10
2.7.6 Comune di Scandale (KR) .....	10
3. IL PROGETTO.....	11
3.1 Aerogeneratori .....	13
3.2 Il sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta.....	16
3.3 Fondazione aerogeneratore.....	18
3.4 Viabilità.....	18
3.5 Piazzole .....	19
3.6 Cavidotti .....	20
3.7 Cabina utente.....	20
4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE .....	21
5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO .....	22
6. SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE.....	23
7. CRONOPROGRAMMA .....	25
8. SISTEMA DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	27
9. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO.....	28
10. ELENCO AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, PARERI, NULLA OSTA E ASSENSI DA ACQUISIRE .....	30

## 1. PREMESSA

La presente relazione descrive il progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica proposto dalla società **ENGIE BELCASTRO S.r.l.** La proposta progettuale è finalizzata alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica, costituito da 7 aerogeneratori, del tipo Siemens-Gamesa con rotore pari a 170 m e altezza al tip pari a 220 m, per una potenza complessiva di 37,2 MW, da realizzarsi nel comune di Belcastro (CZ), in cui insistono gli aerogeneratori e parte delle opere di connessione, nei comuni di Marcedusa (CZ), Mesoraca (KR), Roccabernarda (KR) e Cutro (KR) in cui ricade una ulteriore parte delle opere di connessione, e nel comune di Scandale (KR) in cui ricadono la restante parte delle opere di connessione e la cabina utente per il collegamento in antenna a 36 kV alla nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 "Belcastro-Sacandale".

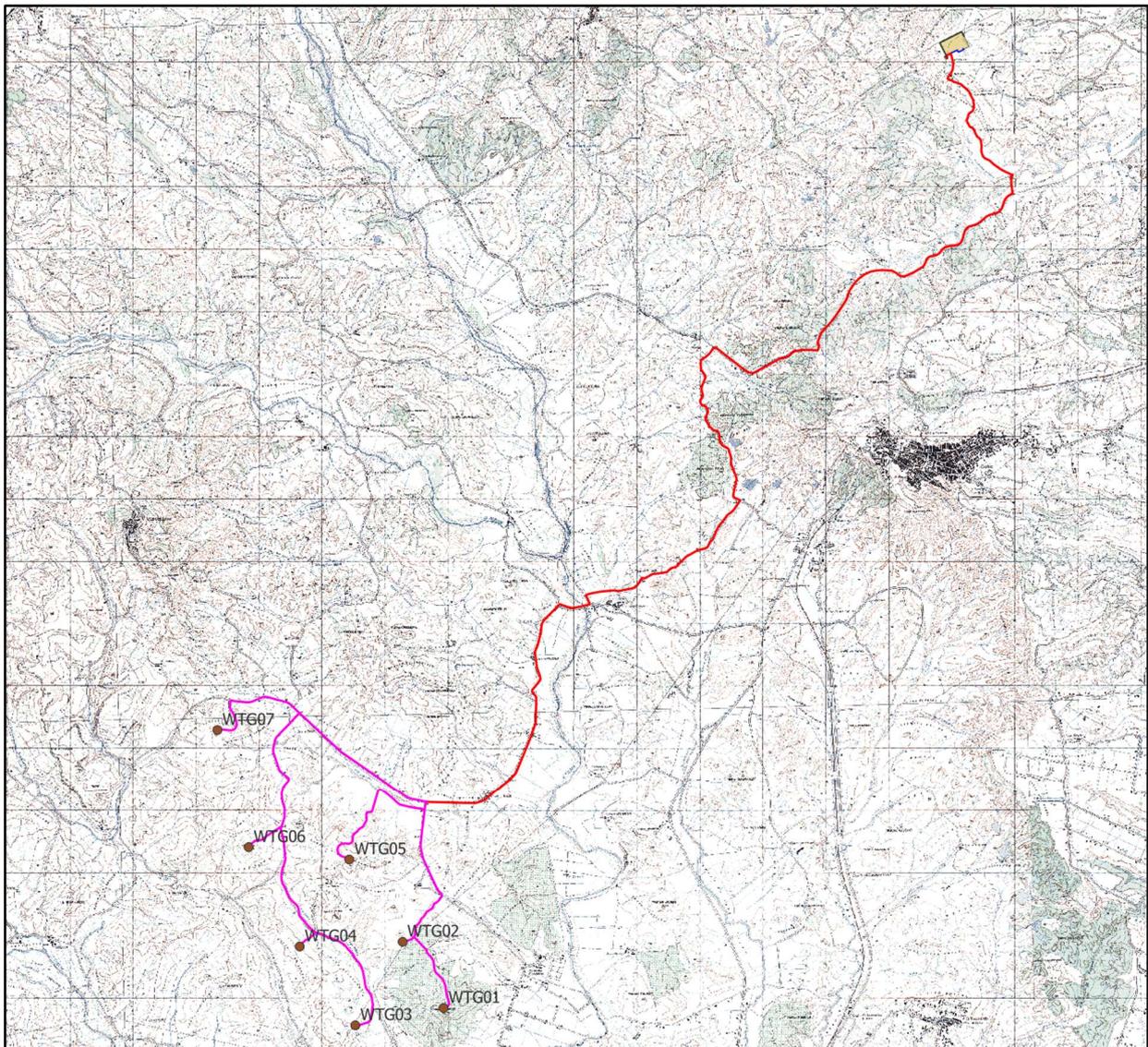


Figura 1: Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su IGM

Il progetto si pone come obiettivo la realizzazione di un parco eolico per la produzione di energia elettrica da immettere nella rete di trasmissione nazionale (RTN) in alta tensione. In questo scenario il parco eolico consentirà di raggiungere obiettivi più complessi fra i quali si annoverano:

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, priva di alcuna emissione diretta o derivata nell'ambiente;
- la valorizzazione di un'area marginale rispetto alle altre fonti di sviluppo regionale con destinazione prevalente a scopo agricolo e con bassa densità antropica;
- la diffusione di know-how in materia di produzione di energia elettrica da fonte eolica, a valenza fortemente sinergica per aree con problemi occupazionali e di sviluppo.

## **2. IL QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO DEL PROGETTO E IL RAPPORTO CON GLI STRUMENTI PIANIFICATORI DI LIVELLO SUPERIORE**

### **2.1 Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI)**

Il P.A.I. rappresenta i livelli di pericolosità e rischio relativamente alla dinamica dei versanti, alla pericolosità geomorfologia, alla dinamica dei corsi d'acqua ed alla possibilità d'inondazione nel territorio. Per pericolosità si intende la probabilità che si realizzino condizioni di accadimento dell'evento calamitoso in una data area; il rischio deve considerarsi come il prodotto della pericolosità con il valore e la vulnerabilità degli elementi a rischio.

Pericolosità geomorfologica: è riferita a fenomeni di dissesto in atto e non riguarda quindi la pericolosità e/o la propensione al dissesto di aree non interessate da dissesto stesso.

Pericolosità idraulica: è correlata con la probabilità annua di superamento di una portata di riferimento (portata di piena), valutata in funzione di uno specifico tempo di ritorno (numero di anni in cui la portata di piena viene eguagliata o superata in media una sola volta).

Nel PAI Vengono individuate 5 classi di pericolosità, da P0 a P4, che ne rappresentano un'intensità via via crescente.

Nelle aree a pericolosità "media" (P2), "bassa" (P1) e "nulla" (P0), è consentita l'attuazione delle previsioni degli strumenti urbanistici, generali e attuativi, e di settore vigenti, corredati da indagini e studi effettuati ai sensi della normativa in vigore ed estese ad un ambito significativo.

Per la realizzazione delle opere consentite nelle aree a pericolosità "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3), deve essere predisposto uno studio di compatibilità geomorfologica e/o idrologica-idraulica, commisurato all'entità e dimensione dell'intervento stesso ed alle effettive problematiche dell'area di intervento e di un congruo intorno, con il quale si dimostri la compatibilità fra l'intervento ed il livello di pericolosità esistente.

Il rischio è stato definito, in funzione degli elementi effettivamente presenti nel territorio (quali case sparse, nuclei/centri abitati, reti e infrastrutture termologiche di primaria /secondaria importanza presenti ecc.), nei distinguendo tra: R4- rischio molto elevato; R3- rischio elevato; R2- rischio medio; R1- rischio moderato o nullo.

Per l'analisi dettagliata della compatibilità delle opere in progetto con il PAI si rimanda alle relazioni specialistiche idraulica (DC23007D – V17) e idrologica (DC23007D – V16).

In relazione al PAI, parte del cavidotto attraversa una zona perimetrata come area di attenzione. Infatti, secondo le Norme di Attuazione e Misure di Salvaguardia attualmente in vigore, esse sono aree all'intorno di tratti e punti critici rilevati quali riduzioni di sezione, ostruzione, rotture di argini, ecc. nelle quali, secondo l'art. 24, in mancanza di studi di dettaglio, ai fini della tutela preventiva, valgono le stesse prescrizioni vigenti per le aree a rischio R4. In queste aree il PAI, all'art. 21, "persegue l'obiettivo di garantire condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso

della piena con tempo di ritorno 20– 50 anni, nonché il mantenimento e il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo" e "vieta tutte le opere e attività di trasformazione dello stato dei luoghi e quelle di carattere urbanistico e edilizio" ad eccezione di alcune opere tra le quali, come indicato al punto g), "l'ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o d'interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture a rete (energetiche, di comunicazione, acquedottistiche e di scarico) non altrimenti localizzabili, compresi i manufatti funzionalmente connessi, a condizione che non costituiscano ostacolo al libero deflusso, o riduzione dell'attuale capacità d'invaso;".

**La realizzazione di tale opera, con l'adozione delle soluzioni tecnologiche adatte, risulta compatibile con quanto prescritto dal Piano.**

## 2.2 Piano di Gestione delle Acque (PGA)

Il Piano di Gestione Acque, redatto ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, è uno strumento organico ed omogeneo finalizzato alla governance, organica e distrettuale, della risorsa idrica a livello distrettuale, nel rispetto delle peculiarità dei singoli territori regionali. Come previsto dalla normativa, il Piano di Gestione Acque ha già visto la realizzazione di due cicli:

- il I Ciclo (2010-2016), redatto nel 2010 ed approvato con DPCM del 10 aprile 2013;
- il II Ciclo (2016-2021), adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, il quale costituisce un aggiornamento del ciclo precedente.

Attualmente è in corso l'aggiornamento del III Ciclo di gestione (2021-2027). Nell'ambito dell'aggiornamento, la Regione Calabria ha elaborato una propria proposta di revisione e aggiornamento dei corpi idrici che sarà oggetto di confronto tecnico tra l'Autorità e le strutture tecniche regionali nella fase di predisposizione del Piano. Lo stato ecologico e chimico dei corpi idrici superficiali della regione rilevato durante il periodo di monitoraggio 2016-2021 è schematizzato di seguito:

Tipologia	Stato ecologico					Stato chimico	
	Buono	Sufficiente	Scarso	Cattivo	n.d.	Buono	Non buono
Corpi idrici fluviali	1%	31%	27%	28%	13%	54	46
Corpi idrici marino costieri	3%	97%	-	-	-	13%	87%
Corpi idrici lacuali	22%	78%	-	-	-	-	100%

Dal monitoraggio sui 12 corpi idrici sotterranei emerge che: la metà di essi risulta essere in uno stato chimico "non buono" con superamento dei valori soglia consentiti di solfati, nitrati, ammoniaca, arsenico, triclorometano, dibromoclorometano e bromoclorometano (Piana di Sibari, Piana di Gioia Tauro, Sila Piccola, Le Serre, Aspromonte); un miglioramento dello stato chimico

di Sant' Eufemia, la Piana del Fiume Lao, la Piana di Reggio Calabria. Il corpo idrico della Piana di Crotona è l'unico ad avere uno stato chimico "Buono".

**La soluzione progettuale non andrà a modificare lo stato delle acque e non prevede nella fase di cantiere o nella fase di esercizio emungimenti o sversamenti nei corpi idrici. Nelle attività di cantiere saranno utilizzate tutte le precauzioni al fine di evitare sversamenti accidentali di inquinanti sul suolo o nei corpi idrici eventualmente attraversati dal progetto.**

La compatibilità delle opere di progetto con il PGA (III ciclo) è argomento di specifica trattazione. Si rimanda pertanto all'elaborato DC23007D-V07\_Relazione compatibilità PGA.

### **2.3 Piano regionale di Tutela delle Acque (PTA)**

Il Piano di Tutela delle Acque costituisce lo strumento attraverso il quale le Regioni raccordano le proprie azioni di tutela, protezione e salvaguardia della risorsa idrica nell'ambito della strategia di governance del Distretto definita con il Piano di Gestione Acque. L'Autorità esprime il proprio parere vincolante in merito alla conformità del PTA con gli atti di pianificazione o gli atti di indirizzo e coordinamento, in base all'art. 121 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

Attualmente, la Regione Calabria ha adottato il proprio PTA con D.G.R. n. 394 del 30.06.2009 e non ci sono dati in merito alla sua approvazione. Gli elaborati del PTA non sono consultabili.

### **2.4 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)**

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva Comunitaria 2007/60 (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire un quadro omogeneo a livello distrettuale per la valutazione e la gestione dei rischi da fenomeni alluvionali, al fine di ridurre le conseguenze negative nei confronti della vita e salute umana, dell'ambiente, del patrimonio culturale, delle attività economiche e delle infrastrutture strategiche.

Le misure da adottare nelle aree interessate dovranno essere finalizzate a garantire il miglioramento delle condizioni di funzionalità idraulica o comunque non dovranno essere peggiorative, in particolare si dovrà "limitare l'impermeabilizzazione superficiale del suolo impiegando tecnologie costruttive e materiali tali da controllare la ritenzione temporanea delle acque anche attraverso adeguate reti di regimazione e di drenaggio" e, durante la permanenza dei cantieri mobili, "si dovranno garantire condizioni adeguate di sicurezza in modo che i lavori si svolgano senza creare, neppure temporaneamente, un ostacolo significativo al regolare deflusso delle acque".

Secondo le Norme di Salvaguardia del PGRA, è consentita "la manutenzione, l'ampliamento o la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico riferiti a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture parimenti essenziali, purché

non producano un significativo incremento del valore del rischio idraulico dell'area;" (art. 4). Ad esclusione delle attività di manutenzione, le opere sopra indicate "dovranno essere corredate da uno studio di compatibilità idraulica, predisposto nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio territorialmente competente che valuti i livelli di pericolosità e/o rischio della zona d'interesse ante e post operam e garantisca la compatibilità degli interventi con le disposizioni della normativa del Piano Stralcio."

**Il cavidotto attraversa aree sottoposte a classe di rischio R1, R3, R4. Parte del buffer di 85 mt degli aerogeneratori è interessato da aree sottoposte a classe di rischio R3. Il cavidotto e parte del buffer di 85 mt degli aerogeneratori sono interessati da elementi di rischio a bassa, media e alta pericolosità. e da aree sottoposte a estensione dell'inondazione P1, P2, P3. Rispetto alle NdS, la proposta progettuale è compatibile sulla base di quanto indicato nella relazione idraulica (DC23007D – V17) allegata al presente Progetto.**

#### **2.5 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Catanzaro (PTCP)**

Con delibera n. 5 del 20 febbraio 2012, Consiglio Provinciale di Catanzaro ha approvato il Piano Territoriale Coordinamento Provinciale, la cui redazione è di competenza dell'Amm.ne Prov.le secondo le disposizioni dell'art.20 del D. Lgs.267/2000, ai sensi dell'art.57 del D. Lgs. 112/1998, dell'art.18 della L.R. n.19 del 16/04/2002 e s.m.i., del Capo IV delle Linee Guida della Pianificazione Regionale Delib. C.R. n.106/06.

Il PTCP prevede un miglioramento delle infrastrutture produttive da traguardare attraverso investimenti per la razionalizzazione delle reti energetiche nei sistemi produttivi ai fini di un uso razionale, contenuto e pulito dell'energia, anche promuovendo la cogenerazione e l'utilizzo di fonti rinnovabili e pulite.

**In relazione alla pianificazione provinciale e rispetto ai suoi obiettivi, il progetto presenta elementi di coerenza e compatibilità.**

#### **2.6 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale – Crotona (PTCP)**

Attualmente, per quanto riguarda la provincia di Crotona, sono state redatte le Linee Guida e il Documento Preliminare di Piano (dicembre 2007), secondo le disposizioni previste e l'iter metodologico descritto all'art. 26 della LUR 19/2002, modificato dall'art. 3 della L.R. 14/2006.

**Allo stato attuale, la provincia di Crotona non risulta essere dotata di PTCP.**



## **2.7 Piano Comunale Strutturale (PCS)**

### *2.7.1 Comune di Belcastro (CZ)*

Attualmente, sul territorio comunale, risulta vigente lo strumento urbanistico generale "Variante Generale al Piano Regolatore Generale", approvato con Decreto del Dirigente del Dipartimento n. 8 Urbanistica e Governo del Territorio della Regione Calabria assunto il 27.06.2007 n. prot. 358 e registrato al "Registro dei Dirigenti della Regione Calabria" al n. 9742 del 06.07.2007.

Lo strumento urbanistico, ha individuato aree che rientrano in specifica normativa vincolistica (ambientale, idrogeologica, P.A.I., tracciato nuova SS 106, aree S.I.C., ecc.) con conseguente limitazione dell'uso a scopi edilizi.

**Il comune di Belcastro ha elaborato la cartografia del solo territorio comunale interessato da vincoli. Rispetto alla cartografia disponibile, le opere progettuali risultano esterni ai vincoli cartografati.**

### *2.7.2 Comune di Marcedusa (CZ)*

Il Comune di Marcedusa dispone di un Piano Strutturale Comunale il cui iter procedurale di redazione e approvazione è stato avviato con determinazione del responsabile del Servizio tecnico n. 71 del 20.06.2011. Con deliberazione di Consiglio Comunale n. 19 del 04.09.2012 è stato approvato il Documento Preliminare del PSC e annesso REU.

**Il comune di Marcedusa è interessato dalla realizzazione del cavidotto interrato su strada esistente, pertanto risulta essere compatibile. Inoltre, in merito agli obiettivi del Piano il progetto presenta elementi di coerenza e risulta essere compatibile con la pianificazione comunale.**

### *2.7.3 Comune di Mesoraca (KR)*

Il comune di Mesoraca dispone di un Piano Strutturale Comunale (che sostituisce il PRG) adottato con DCC n. 34 del 11 maggio 2017.

Il Piano Strutturale Comunale ha per oggetto il sistema costituito dal territorio del Comune di Mesoraca e dalla comunità che lo usa, precisa le trasformazioni che possono essere realizzate per adattarlo alle esigenze della comunità e definisce le regole con cui va governata la trasformazione.

"Norme di tutela e vincoli

Art. 7 – Tutela dell'assetto idrogeologico

[...]

3. Nelle aree soggette a vincolo idrogeologico, qualsiasi iniziativa che comporti la trasformazione del suolo (sbancamenti, movimenti di terreno, nuove strade, scavi, nuove costruzioni, ecc.) dovrà essere preventivamente autorizzata dall'Ufficio Dipartimentale della Agricoltura e Foreste, ai sensi dell'art. 1 del RD 3267/23 e successive modificazioni ed integrazioni.

4. In tali ambiti, a norma del R. D. n. 1125 del 16.05.1920, prima di iniziare le costruzioni delle opere che si intendono eseguire deve essere presentata regolare dichiarazione all'Ispettorato Dipartimentale delle foreste, affinché possa essere controllata l'esecuzione particolareggiata dell'opera stessa.

#### Art. 8 – Tutela dei corsi d'acqua

1. Il PSC individua e definisce con caratterizzazione grafica sulle tavole di Piano, le zone di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua (e delle incisioni torrentizie non classificate come tali) acquisendo la disciplina di tutela definita per esse all'art. 50 della LUR c. 1 punto b) e c. 3 punto e) denominandole "Ambiti agricoli di rilievo paesaggistico".

2. Gli interventi comunque interessanti le acque pubbliche, di superficie e sotterranee, sottostanno alle norme di cui alle leggi: RD 25.7.1904 n. 523; 11.7.1913 n. 959; 11.12.1933 n. 1775; 24.7.1981 n. 729 così come delegate alle Regioni ai sensi dell'art. 90 del D.P.R. 24.7.977 n. 616.

3. In ogni caso nelle fasce lungo il confine del demanio idrico è vietata ogni nuova edificazione per una profondità di:

- m 25, per i fiumi al di sopra dei 500 metri s.l.m.
- m 50, per i fiumi al di sotto di tale quota
- m 10, per i torrenti di scarsa portata
- m 160, per i laghi.

4. Negli ambiti così individuati sono ammesse, comunque, le seguenti infrastrutture ed attrezzature:

- a) le linee di comunicazione viaria e ferroviaria;
- b) gli impianti per la trasmissione di segnali radiotelevisivi e di collegamento e gli impianti a rete e puntuali per le telecomunicazioni;
- c) gli invasi ad usi plurimi;
- d) gli impianti per l'approvvigionamento idrico nonché quelli a rete per lo scolo delle acque e opere di captazione e distribuzione delle acque ad usi irrigui;
- e) i sistemi tecnologici per il trasporto dell'energia;
- f) le aree attrezzabili per il tempo libero;
- g) le opere temporanee per attività di ricerca nel sottosuolo che abbiano carattere geognostico."

**Il comune di Mesoraca è interessato dalla realizzazione di una parte di cavidotto il cui tracciato è su strada esistente pertanto le opere di progetto risultano essere compatibili con la pianificazione comunale.**

#### 2.7.4 Comune di Roccabernarda (KR)

Con nota n°3617 del 25/06/2013 l'Amministrazione Comunale di Roccabernarda in qualità di Autorità Procedente del Piano Strutturale Comunale del Comune di Roccabernarda, Provincia di Crotone, ha avviato la consultazione preliminare, ai sensi dell'art.23 commi 1 e 2 del Regolamento Regionale n. 3 del 04.08.08 e ss.mm.ii. ai fini della procedura di VAS.

Ad oggi gli elaborati del PSC non risultano consultabili sul sito istituzionale del comune.

Risulta vigente il Piano Regolatore Generale la cui cartografia riguarda il solo centro abitato. Il resto del territorio comunale è classificato come zona agricola.

**Il comune di Roccabernarda è interessato dalla realizzazione di una parte del cavidotto il cui tracciato è su strada esistente, al confine con il comune di Cutro in area agricola, pertanto le opere di progetto risultano essere compatibili con la pianificazione comunale.**

#### *2.7.5 Comune di Cutro (KR)*

Il comune di Cutro (KR) è dotato di Piano strutturale Comunale approvato con Deliberazione della Commissione Straordinaria con i poteri del Consiglio Comunale n. 3 del 15-02-2022.

Le opere di progetto che interessano il comune di Cutro riguardano la realizzazione di una parte di cavidotto interrato su tracciato esistente.

Dalla consultazione della cartografia risulta che le opere in progetto ricadono maggiormente in area agricola di tipo produttivo (E1; E2). In un piccolo tratto attraversa delle parti boscate, su strada esistente, da pianificazione comunale. **Si ritiene che le opere siano compatibili in quanto saranno realizzate su tracciato viario già esistente, pertanto non andranno a modificare lo stato di fatto dei luoghi né incideranno sul grado di frammentazione dell'area.**

#### *2.7.6 Comune di Scandale (KR)*

Il comune di Scandale è dotato di Piano Regolatore Generale adottato con DCC n. 37 del 06.08.2000.

Sul sito istituzionale è disponibile la cartografia del centro abitato e delle aree limitrofe. Il resto del territorio comunale è classificato come zona agricola.

Il comune di Scandale è interessato dalla realizzazione della cabina utente (CU) di consegna e parte di cavidotto di collegamento alla futura stazione Terna. L'area di realizzazione della CU è al confine con il comune di Cutro in area agricola. **Le opere in progetto risultano pertanto essere compatibili con la pianificazione comunale.**



### 3. IL PROGETTO

Il layout dell'impianto eolico (con l'ubicazione degli aerogeneratori, il percorso dei cavidotti e delle opere accessorie per il collegamento alla rete elettrica nazionale) come riportato nelle tavole grafiche allegate, è stato progettato sulla base dei seguenti criteri:

- Analisi vincolistica: si è accuratamente evitato di posizionare gli aerogeneratori o le opere connesse in corrispondenza di aree vincolate.
- Distanza dagli edifici abitati o abitabili: al fine di minimizzare gli ipotetici disturbi causati dalle emissioni sonore dell'impianto in progetto, si è deciso di mantenere un buffer di almeno 300 m da tutti gli edifici abitati o abitabili, che, come norma progettuale, si ritiene ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge in materia di inquinamento acustico (v. paragrafo dedicato);
- Minimizzazione dell'apertura di nuove strade: il layout è stato progettato in modo da ridurre al minimo indispensabile la realizzazione di nuove strade, anche ottica di non eccedere nei frazionamenti dei terreni e loro proprietà.

L'impianto oggetto di studio si basa sul principio secondo il quale l'energia del vento viene captata dalle macchine eoliche che la trasformano in energia meccanica e quindi in energia elettrica per mezzo di un generatore: nel caso specifico il sistema di conversione viene denominato aerogeneratore.

La bassa densità energetica prodotta dal singolo aerogeneratore per unità di superficie comporta la necessità di progettare l'installazione di più aerogeneratori nella stessa area.

L'impianto sarà costituito dai seguenti sistemi:

- di produzione, trasformazione e trasmissione dell'energia elettrica;
- di misura, controllo e monitoraggio della centrale;
- di sicurezza e controllo.

I venti prevalenti sono nei quadranti N e da O-SO a S-SO, ma in particolare i venti provenienti dal quadrante N hanno una velocità media più elevata; pertanto, la più elevata potenzialità energetica si ha dal quadrante N con un valore approssimativo di **960 [kWh / m<sup>2</sup> / anno]**.

La **producibilità annua** di energia elettrica dell'impianto è stata effettuata con il software WindPro3.5 tramite il modulo "Park", utilizzando il modello di calcolo "N.O. Jensen (RISØ / EMD) Park 2 2018" con una costante di decadimento della scia  **$\alpha = 0,090$** .

Per l'aerogeneratore scelto, particolarmente performante grazie all'ampio rotore (diametro rotorico 170 m, altezza al mozzo 135 m), per una altezza massima nel punto più alto pari a 220 m dal suolo, si stima una producibilità annua netta pari a **105.689,3 [MWh/anno]** ed una producibilità specifica annua di circa **2435 ore equivalenti**, avendo considerato una riduzione del 15% per le approssimazioni cautelative.

L'impianto di produzione sarà costituito da 7 aerogeneratori, per una potenza complessiva nominale di 37,20 MW.

Gli aerogeneratori saranno ubicati in agro del comune di Belcastro, secondo una distribuzione che ha tenuto conto dei seguenti fattori:

- condizioni geomorfologiche del sito;
- direzione principale del vento;
- vincoli ambientali e paesaggistici;
- distanze di sicurezza da infrastrutture e fabbricati;
- pianificazione territoriale ed urbanistica in vigore;

il tutto come meglio illustrato nello studio di impatto ambientale e relativi allegati.

I terreni sui quali si installerà il parco eolico, interessano aree di ingombro di circa 565 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzola dove verranno installati gli aerogeneratori, come constatabile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dai 7 aerogeneratori di progetto, con annesso piazzole, e parte dei cavidotti di interconnessione, interessa il territorio comunale di Belcastro (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 23, 25, 24, 22, 21, 20, 18 e 19, parte dei cavidotti di interconnessione interessa il territorio comunale di Marcedusa (CZ) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 9 e 10, il territorio comunale di Mesoraca (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 43 e 51, il territorio comunale di Roccabernarda (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 30, 33 e 34, il territorio comunale di Cutro (KR) censito al NCT ai fogli di mappa nn. 1, 3 e 4, mentre la restante parte del cavidotto di interconnessione e la cabina utente ricade nel territorio comunale di Scandale (KR) censito al NCT al foglio di mappa n. 17.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate e le particelle catastali, con riferimento al catasto terreni del Comune di Belcastro.

**Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:**

WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM33 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD (Y)	EST (X)	Comune	foglio	p.lla
1	38° 57' 23.47"	16° 53' 28.04"	4313652	663862	BELCASTRO	25	51
2	38° 57' 58.11"	16° 53' 2.03"	4314707	663214	BELCASTRO	24	7
3	38° 57' 15.49"	16° 52' 29.66"	4313377	662462	BELCASTRO	23	98/100/101
4	38°57'56.77"	16°51'54.06"	4314632	661579	BELCASTRO	22	85
5	38°58'41.18"	16°52'27.94"	4316018	662366	BELCASTRO	20	130
6	38° 58' 48.60"	16° 51' 21.72"	4316214	660768	BELCASTRO	18	32/152/153
7	38°59'50.11"	16°51'2.71"	4318101	660272	BELCASTRO	19	110/109/49



Figura 2: Ubicazione dell'impianto eolico e delle opere di connessione su ortofoto

### 3.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori utilizzati saranno ad asse orizzontale, costituiti da un sistema tripala, con generatore di tipo asincrono. Il tipo di aerogeneratore da utilizzare verrà scelto in fase di progettazione esecutiva dell'impianto; le dimensioni previste per l'aerogeneratore tipo sono:

- diametro del rotore pari 170 m,
- altezza mozzo pari a 135 m,
- altezza massima al tip (punta della pala) pari a 220 m.

L'aerogeneratore eolico ad asse orizzontale è costituito da una torre tubolare in acciaio che porta alla sua sommità la navicella, all'interno della quale sono alloggiati l'albero di trasmissione lento, il moltiplicatore di giri, l'albero veloce, il generatore elettrico ed i dispositivi ausiliari. All'estremità dell'albero lento, corrispondente all'estremo anteriore della navicella, è fissato il rotore costituito da un mozzo sul quale sono montate le pale, costituite in fibra di vetro rinforzata.

La navicella può ruotare rispetto al sostegno in modo tale da tenere l'asse della macchina sempre parallela alla direzione del vento (movimento di imbardata); inoltre è dotata di un sistema di controllo del passo che, in corrispondenza di alta velocità del vento, mantiene la produzione di energia al suo valore nominale indipendentemente dalla temperatura e dalla densità dell'aria; in corrispondenza invece di bassa velocità del vento, il sistema a passo variabile e quello di controllo ottimizzano la produzione di energia scegliendo la combinazione ottimale tra velocità del rotore e angolo di orientamento delle pale in modo da avere massimo rendimento.

Il funzionamento dell'aerogeneratore è continuamente monitorato e controllato da un'unità a microprocessore.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore assolve le seguenti funzioni:

- sincronizzazione del generatore elettrico con la rete prima di effettuarne la connessione, in modo da contenere il valore della corrente di cut-in (corrente di inserzione);
- mantenimento della corrente di cut-in ad un valore inferiore alla corrente nominale;
- orientamento della navicella in linea con la direzione del vento;
- monitoraggio della rete;
- monitoraggio del funzionamento dell'aerogeneratore;
- arresto dell'aerogeneratore in caso di guasto.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore garantisce l'ottenimento dei seguenti vantaggi:

- generazione di potenza ottimale per qualsiasi condizione di vento;
- limitazione della potenza di uscita;
- livellamento della potenza di uscita fino ad un valore di qualità elevata e quasi priva di effetto flicker;
- possibilità di arresto della turbina senza fare ricorso ad alcun freno di tipo meccanico;
- minimizzazione delle oscillazioni del sistema di trasmissione meccanico.

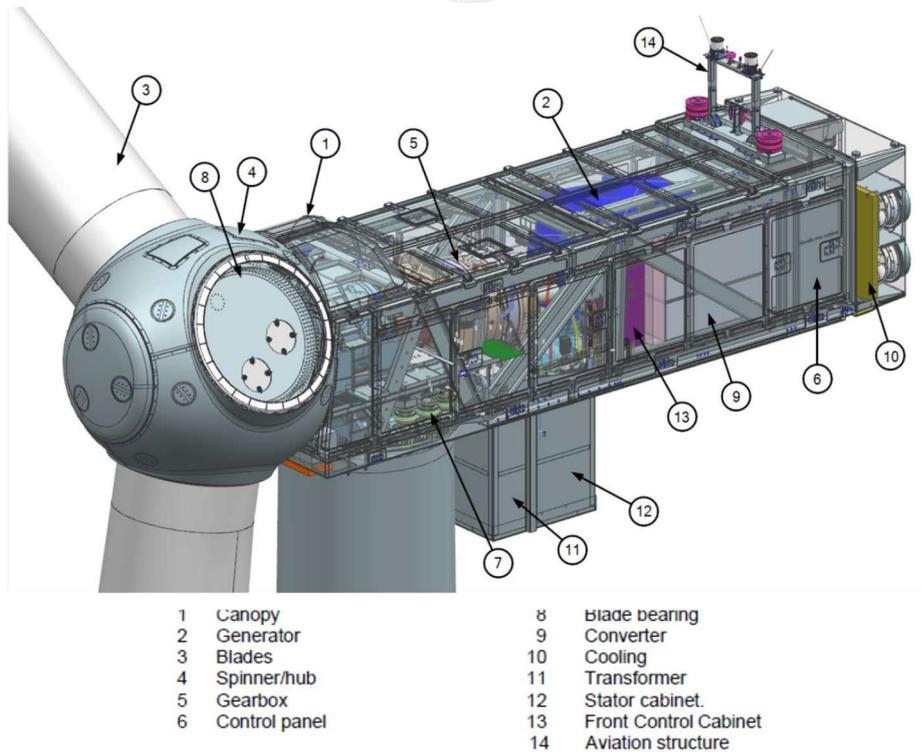


Figura 3: Schema aerogeneratore

Ciascun aerogeneratore può essere schematicamente suddiviso, dal punto di vista elettrico, nei seguenti componenti:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina BT;
- trasformatore di potenza MT/BT;
- cavo MT di potenza;
- quadro elettrico di protezione MT;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

ROTORE	Diametro max	170 m
	Area spazzata max	22.698 m <sup>2</sup>
	Numero di pale	3
	Materiale	GRP (CRP) materiale plastico rinforzato con fibra di vetro
	Velocità nominale	10,6 giri/min
	Senso di rotazione	orario
	Posizione rotore	Sopra vento
SISTEMA ELETTRICO	Tipo generatore	Asincrono a 4 poli, doppia alimentazione, collettore ad anelli
	Classe di protezione	IP 54
	Tensione di uscita	690 V

	Frequenza	50 Hz
TORRE IN ACCIAIO	Altezza al mozzo	135 m
	Numero segmenti	3
SISTEMA DI CONTROLLO	Tipo	Microprocessore
	Trasmissione segnale	Fibra ottica
	Controllo remoto	PC-modem, interfaccia grafica

Figura 4: Scheda tecnica dell'aerogeneratore tipo

Da ogni generatore viene prodotta energia elettrica a bassa tensione (BT) e a frequenza variabile se la macchina è asincrona (l'aggancio alla frequenza di rete avviene attraverso un convertitore di frequenza ubicato nella navicella).

All'interno di ogni navicella l'impianto di trasformazione AT/BT consentirà l'elevazione della tensione al valore di trasporto 36 kV (tensione in uscita dal trasformatore).

Al fine di mitigare l'impatto visivo degli aerogeneratori, si utilizzeranno torri di acciaio di tipo tubolare, con impiego di vernici antiriflettenti di color grigio chiaro.

Gli aerogeneratori saranno equipaggiati, secondo le norme attualmente in vigore, con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente (2000cd) da installare sull'estradosso della navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna consiste nella verniciatura della parte estrema della pala con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m per un totale di 18 m.

L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

### **3.2 Il sistema di produzione, trasformazione e trasporto dell'energia elettrica prodotta**

La soluzione di connessione alla RTN prevede che l'impianto venga collegata in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica a 380/150/36 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Belcastro – Scandale".

La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra gli aerogeneratori e il quadro di arrivo all'interno dell'ampliamento della stazione TERNA di nuova realizzazione.

Per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione Terna è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- **Cavidotto AT**, composto da 3 linee provenienti ciascuna da un sottocampo del parco eolico, esercito a 36 kV, per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con la cabina utente di raccolta e consegna e tra quest'ultima e la suddetta stazione Terna. Detti cavidotti saranno installati all'interno di opportuni scavi principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

- **Rete telematica di monitoraggio** in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- **Cabina utente** ubicata nei pressi del punto di connessione, che raccoglie le linee AT di interconnessione del parco eolico, consentendo poi la trasmissione dell'intera potenza del parco eolico al punto di consegna mediante un raccordo in cavo interrato (36 kV).

Partendo dalle condizioni al contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce" raggruppandoli anche in funzione del percorso dell'elettrodotto, contenendo le perdite ed ottimizzando la scelta delle sezioni dei cavi stessi. I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase costruttiva.

All'atto dell'esecuzione dei lavori, i percorsi delle linee elettriche saranno accuratamente verificati e definiti in modo da:

- evitare interferenze con strutture, altri impianti ed effetti di qualunque genere;
- evitare curve inutili e percorsi tortuosi;
- assicurare una facile posa o infilaggio del cavo;
- effettuare una posa ordinata e ripristinare la condizione ante-operam.

La rete elettrica a 36 kV interrata assicurerà il collegamento dei trasformatori di torre degli aerogeneratori alla stazione. Pertanto si possono identificare tre sezioni della rete AT:

- la rete di raccolta dell'energia prodotta suddivisa in 3 sottocampi costituiti da linee che collegano i quadri AT delle torri in configurazione entra-esce,
- la rete di vettoriamento che collega l'ultimo aerogeneratore di ciascun sottocampo alla cabina utente.
- la rete di vettoriamento che collega la cabina utente al punto di connessione.

Ciascuna delle suddette linee provvede, con un percorso interrato, al trasporto dell'energia prodotta dalla relativa sezione del parco fino all'ingresso del quadro elettrico di raccolta all'interno della cabina utente di raccolta e consegna e da quest'ultima alla stazione Terna (punto di connessione).

Il percorso di ciascuna linea della rete di raccolta è stato individuato sulla base dei seguenti criteri:

- minima distanza;
- massimo sfruttamento degli scavi delle infrastrutture di collegamento da realizzare;
- migliore condizione di posa (ossia, in presenza di forti dislivelli tra i due lati della strada, contenendo, comunque, il numero di attraversamenti, si è cercato di evitare la posa dei cavi elettrici dal lato più soggetto a frane e smottamenti).

Per le reti AT non è previsto alcun passaggio aereo.

### **3.3 Fondazione aerogeneratore**

La torre, il generatore e la cabina di trasformazione andranno a scaricare su piastre di fondazione in cemento armato.

La fondazione è stata calcolata in modo tale da poter sopportare il carico della macchina e il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

Il plinto di fondazione è stato dimensionato in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell'aerogeneratore), l'ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da tirafondo, tutti gli ancoraggi saranno tali da trasmettere sia forze che momenti agenti lungo tutte e tre le direzioni del sistema di riferimento adottato.

In funzione dei risultati delle indagini geognostiche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, le fondazioni sono state dimensionate su piastra di fondazione in cemento armato, di diametro 28 metri.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza.

Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, con particolare riguardo alla tavola DW23007D-C07, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

### **3.4 Viabilità**

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole turbine avviene mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali.

Laddove necessario tali strade saranno adeguate al trasporto delle componenti degli aerogeneratori.

Nell'elaborato grafico (tav. DW23007D-C01) sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio, come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali. Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di "occupazione temporanea" necessarie appunto solo nella fase realizzativa.

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,00 metri (tav. DW23007D-C06), dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

- Scotico terreno vegetale;
- Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessario, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura;
- Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi.
- Spandimento della calce.
- Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme.
- Spandimento e miscelazione della terra a calce.
- Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti.

La sovrastruttura sarà realizzata in misto stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm.

Per la viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), ove fosse necessario ripristinare il pacchetto stradale per garantire la portanza minima o allargare la sezione stradale per adeguarla a quella di progetto, si eseguiranno le modalità costruttive in precedenza previste.

### **3.5 Piazzole**

Tenuto conto delle componenti dimensionali del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore sarà realizzata una piazzola, che in fase di cantiere dovrà essere della superficie media di 3.600,00 mq, per poter consentire l'installazione della gru principale e delle macchine operatrici, lo stoccaggio delle sezioni della torre, della navicella e del mozzo, ed "ospitare" l'area di ubicazione della fondazione e l'area di manovra degli automezzi, è inoltre previsto un'area di circa 1400 mq per il posizionamento delle gru ausiliarie per il montaggio del braccio della gru principale ed un area di circa 2000 mq per lo stoccaggio delle pale.

Le piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzate facendo ricorso al sistema di stabilizzazione a calce, descritto nel precedente paragrafo. Alla fine della fase di cantiere le dimensioni piazzole saranno ridotte a 50 x 30 m per un totale di 1500 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà ripristinata e riportato allo stato ante-operam.

### **3.6 Cavidotti**

La profondità dello scavo per l'alloggiamento dei cavi, dovrà essere minimo 1,20 m, mentre la larghezza degli scavi è in funzione del numero di cavi da posare e dalla tipologia di cavo, è varia da 0,50 m a 1,50 m.

La lunghezza degli scavi previsti è di ca. 39,6 km, per la maggior parte lungo le strade esistenti o di nuova realizzazione come dettagliato negli elaborati progettuali.

I cavi, poggiati sul fondo, saranno ricoperti da uno strato di base realizzato con terreno vagliato con spessore variabile da 20,00 cm a 50,00 cm e materiale di scavo compattato.

Lo strato terminale di riempimento degli scavi realizzati su viabilità comunale, sarà realizzato con misto granulare stabilizzato e conglomerato bituminoso per il piano carrabile.

Come detto in precedenza gli scavi saranno realizzati principalmente lungo la viabilità ordinaria esistente e sulle strade di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

### **3.7 Cabina utente**

La cabina utente, da realizzarsi nei pressi del punto di consegna, è il punto di raccolta dei cavi provenienti dal parco eolico per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna alla rete di trasmissione nazionale e riceve l'energia prodotta dagli aerogeneratori attraverso la rete di raccolta a 36 kV.

All'interno dell'area recintata della cabina utente sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri AT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, i servizi igienici, ecc. Inoltre saranno installati delle reattanze shunt per permettere l'eventuale rifasamento delle correnti reattive.

L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 99-5, da una maglia di terra realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione pari a 120 mm<sup>2</sup>, interrati ad una profondità di almeno 0,7 m. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm<sup>2</sup>. La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.

La RTU sarà comandabile in locale dalla cabina utente tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche.

#### **4. MODALITÀ DI ESECUZIONE DELL'IMPIANTO: IL CANTIERE**

In questa fase verranno descritte le modalità di esecuzione dell'impianto in funzione delle caratteristiche ambientali del territorio, gli accorgimenti previsti e i tempi di realizzazione.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti ed opere:

- Sarà prevista la conservazione del terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Sarà eseguita cunette in terra perimetrale all'area di lavoro e stazionamento dei mezzi per convogliare le acque di corrivazione nei naturali canali di scolo esistenti.

In fase di esercizio, la regimentazione delle acque superficiali sarà regolata con:

- cunette perimetrali alle piazzole;
- manutenzione programmata di pulizia delle cunette e pulizia delle piazzole.

Successivamente all'installazione degli aerogeneratori la viabilità e le piazzole realizzate verranno ridotte in modo da garantire ad un automezzo di raggiungere le pale per effettuare le ordinarie operazioni di manutenzione.

In sintesi, l'installazione della turbina tipo in cantiere prevede le seguenti fasi:

- Montaggio gru.
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo dei moduli costituenti la torre e loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento
- Montaggio del mozzo
- Montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi
- Sollevamento delle pale e relativo posizionamento sul mozzo
- Montaggio tubazioni per il dispositivo di attuazione del passo
- Collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre
- Spostamento gru tralicciata. Smontaggio e rimontaggio braccio gru.
- Commissioning.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

## **5. PRODUZIONE DI RIFIUTI E SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO**

La presente sezione ha l'obiettivo di identificare i volumi di movimento terra e le relative destinazioni d'uso, che saranno effettuati per la realizzazione del parco eolico. (cfr DC23007D-C15).

L'adeguamento delle sedi stradali, la viabilità di nuova realizzazione, i cavidotti interrati per la rete elettrica, le fondazioni delle torri e la formazione delle piazzole, caratterizzano il totale dei movimenti terra previsti per la costruzione del parco eolico.

Il progetto è stato redatto cercando di limitare i movimenti terra, utilizzando la viabilità esistente e prevedendo sulla stessa, interventi di adeguamento.

Al fine di ottimizzare i movimenti di terra all'interno del cantiere, è stato previsto il riutilizzo delle terre provenienti dagli scavi, per la formazione del corpo del rilevato stradale, dei sottofondi o dei cassonetti in trincea, in quanto saranno realizzate mediante la stabilizzazione a calce (ossido di calcio CaO).

Lo strato di terreno vegetale sarà invece accantonato nell'ambito del cantiere e riutilizzato per il rinverdimento delle scarpate e per i ripristini.

Il materiale inerte proveniente da cave sarà utilizzato solo per la realizzazione della sovrastruttura stradale e delle piazzole.

I rifiuti che possono essere prodotti dagli impianti eolici sono costituiti da ridotti quantitativi di oli minerali usati per la lubrificazione delle parti meccaniche, a seguito delle normali attività di manutenzione. È presumibile che le attività di manutenzione comportino la produzione di modeste quantità di oli esausti con cadenza semestrale (oli per lubrificazione del moltiplicatore di giri a tenuta, per freno meccanico e centralina idraulica per i freni delle punte delle pale, oli presenti nei trasformatori elevatori delle cabine degli aerogeneratori), per questo, data la loro pericolosità, si prevede lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli oli esausti" (D.Lgs. n. 95 del 27 gennaio 1992 e ss.mm. ii, "Attuazione delle Direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli oli usati e all'art. 236 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.). Per quanto riguarda i rifiuti prodotti per la realizzazione dell'impianto, considerato l'alto grado di prefabbricazione dei componenti utilizzati (navicelle, pale, torri, tubolari), si tratterà di rifiuti non pericolosi originati prevalentemente da imballaggi (pallets, bags, ecc.), che saranno raccolti e gestiti in modo differenziato secondo le vigenti disposizioni.

## **6. SMALTIMENTO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE**

Contestualmente alle operazioni di spianamento e di realizzazione delle strade e delle piazzole di montaggio, di esecuzione delle fondazioni degli aerogeneratori e della messa in opera dei cavidotti, si procederà ad asportare e conservare lo strato di suolo fertile.

Il terreno fertile sarà stoccato in cumuli che non superino i 2 m di altezza, al fine di evitare la perdita delle sue proprietà organiche e biotiche; e protetto con teli impermeabili, per evitarne la dispersione in caso di intense precipitazioni.

In fase di riempimento degli scavi, in special modo per la realizzazione delle reti tecnologiche, nello strato più profondo sarà sistemato il terreno arido derivante dai movimenti di terra, in superficie si collocherà il terreno ricco di humus e si procederà al ripristino della vegetazione.

Gli interventi di ripristino dei soprasuoli forestali e agricoli comprendono tutte le operazioni necessarie a ristabilire le originarie destinazioni d'uso.

Nelle aree agricole essi avranno come finalità quella di riportare i terreni alla medesima capacità d'uso e fertilità agronomica presenti prima dell'esecuzione dei lavori, mentre nelle aree caratterizzate da vegetazione naturale e seminaturale, i ripristini avranno la funzione di innescare i processi dinamici che consentiranno di raggiungere nel modo più rapido e seguendo gli stadi evolutivi naturali, la struttura e la composizione delle fitocenosi originarie.

Gli interventi di ripristino vegetazionale dei suoli devono essere sempre preceduti da una serie di operazioni finalizzate al recupero delle condizioni originarie del terreno:

- il terreno agrario, precedentemente accantonato ai bordi delle trincee, deve essere ridistribuito lungo la fascia di lavoro al termine dei rinterri;
- il livello del suolo deve essere lasciato qualche centimetro al di sopra dei terreni circostanti, in funzione del naturale assestamento, principalmente dovuto alle piogge, cui il terreno va incontro una volta riportato in sito.

I materiali inerti prodotti, che in nessun caso potrebbero divenire suolo vegetale, saranno riutilizzati per il riempimento degli scavi, per la pavimentazione delle strade di servizio, eccetera. Non saranno create quantità di detriti incontrollate, né saranno abbandonati materiali da costruzione o resti di escavazione in prossimità delle opere. Nel caso rimanessero resti inutilizzati, questi verranno trasportati al di fuori della zona, alla discarica autorizzata per inerti più vicina o nel cantiere più vicino che ne faccia richiesta.

La stima del bilancio dei materiali comprendere le seguenti opere:

- allargamento della viabilità esistente;
- realizzazione di piste di collegamento e di servizio alle piazzole e le piazzole;
- realizzazione delle fondazioni;

- realizzazione degli scavi per la posa delle linee elettriche.

Complessivamente, in fase di cantiere, è stato stimato un volume di scavo complessivo di circa **mc 78.670,00** di cui la quasi totalità del materiale sarà utilizzato per il rinterro e la realizzazione delle strade, delle piazzole, e al ripristino delle opere temporanee (allargamenti, piazzole di montaggio, piste ecc.)

Il materiale destinato alla discarica verrà accompagnato da una bolla di trasporto, la proprietà della discarica poi rilascerà ricevuta di avvenuto scarico nelle aree adibite, ogni movimento avverrà nel pieno rispetto della normativa vigente.

I movimenti terra all'interno del cantiere saranno descritti in un apposito diario di cantiere con riportati giornalmente il numero di persone occupate in cantiere, il numero e la tipologia di mezzi in attività e le lavorazioni in atto.

## **7. CRONOPROGRAMMA**

### FASI DI ESECUZIONE

Il programma di realizzazione dei lavori sarà costituito da 4 fasi principali che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta, si ricorda che i tempi sono indicati a partire dall'operatività della fase di attuazione del progetto.

#### *I Fase:*

- puntuale definizione delle progettazioni esecutive delle strutture e degli impianti;
- acquisizione dei pareri tecnici degli enti interessati;
- definizione della proprietà;
- preparazione del cantiere ed esecuzione delle recinzioni necessarie.

#### *II Fase:*

- picchettamento delle piazzole su cui sorgeranno le torri
- tracciamento della viabilità di servizio e delle aree da cantierizzare;
- esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- esecuzione della viabilità;

#### *III Fase:*

- esecuzione degli scavi e dei riporti;
- realizzazione delle opere di fondazione;
- realizzazione dei cavidotti;
- installazione degli aerogeneratori;
- realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto;
- collegamenti elettrici;

#### *IV Fase:*

- realizzazione delle parti edilizie accessorie nella stazione MT/AT;
- allacciamento delle linee;
- completamento definitivo dell'impianto ed avviamento dello stesso;
- collaudo delle opere realizzate;
- smobilizzo di ogni attività di cantiere.

Per la realizzazione dell'impianto è previsto un tempo complessivo prossimo di circa 18 mesi, come illustrato nel cronoprogramma seguente.

CRONOPROGRAMMA																		
LAVORI:	MESI																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
RILIEVI TOPOGRAFICI E PROVE DI LABORATORIO	■																	
PROGETTAZIONE ESECUTIVA		■																
CANTIERIZZAZIONE			■															
REALIZZAZIONE STRADE E PIAZZOLE ADEGUAMENTO STRADE ESISTENTI SCAVI FONDAZIONI PLINTI			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
REALIZZAZIONE PLINTI DI FONDAZIONE				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
REALIZZAZIONE CAVIDOTTI				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
ISTALLAZIONE AEROGENERATORI OPERE ELETTRICHE E CONNESSIONE ALLA RETE													■	■	■	■	■	■
COMMISSIONING WTG																■	■	■
TAKE OVER WTG																■	■	■
MESSA IN ESERCIZIO DELL'IMPIANTO																	■	■
RIPRISTINI																		■

## **8. SISTEMA DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO**

Un parco eolico in media ha una vita di 25÷30 anni, per cui il sistema di gestione, di controllo e di manutenzione ha un peso non trascurabile per l'ambiente in cui si colloca.

La ditta concessionaria dell'impianto eolico provvederà a definire la programmazione dei lavori di manutenzione e di gestione delle opere che si devono sviluppare su base annuale in maniera dettagliata per garantire il corretto funzionamento del sistema.

In particolare, il programma dei lavori dovrà essere diviso secondo i seguenti punti:

- manutenzione programmata
- manutenzione ordinaria
- manutenzione straordinaria

La programmazione sarà di natura preventiva e verrà sviluppata nei seguenti macrocapitoli:

- struttura impiantistica
- strutture-infrastrutture edili
- spazi esterni (piazzole, viabilità di servizio, etc.).

Verrà creato un registro, costituito da apposite schede, dove dovranno essere indicate sia le caratteristiche principali dell'apparecchiatura sia le operazioni di manutenzione effettuate, con le date relative.

La manutenzione ordinaria comprenderà l'attività di controllo e di intervento di tutte le unità che comprendono l'impianto eolico.

Per manutenzione straordinaria si intendono tutti quegli interventi che non possono essere preventivamente programmati e che sono finalizzati a ripristinare il funzionamento delle componenti impiantistiche che manifestano guasti e/o anomalie.

La direzione e sovrintendenza gestionale verrà seguita da un tecnico che avrà il compito di monitorare l'impianto, di effettuare visite mensili e di conseguenza di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera.



## 9. DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

### *Dismissione*

Al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera.

Quest'ultima operazione comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru ed il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine. In questa fase i vari componenti potranno essere sezionati in loco con i conseguenti impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

La dismissione dell'impianto eolico sarà seguita, per quanto possibile, dal ripristino del sito in condizioni analoghe allo stato originario (attraverso interventi eventuali di rigenerazione agricola, piantumazioni, ecc.).

In particolare, sarà assicurato il totale ripristino del suolo agrario originario, anche mediante pulizia e smaltimento di eventuali materiali residui, quali spezzoni o frammenti metallici, frammenti di cemento, ecc.

### *Sistemazione delle mitigazioni a verde*

Le mitigazioni a verde saranno mantenute anche dopo il ripristino agrario del sito quali elementi di strutturazione dell'agro-ecosistema in accordo con gli obiettivi di rinaturalizzazione delle aree agricole. Per questo motivo sarà eseguita esclusivamente una manutenzione ordinaria (potatura di rimonda e, dove necessario, riequilibrio della chioma) e potranno essere effettuati espianti mirati all'ottenimento del migliore compromesso agronomico - produttivo fra appezzamenti coltivati e siepi interpoderali. Tutto il materiale legnoso risultante dalla rimonda e dagli eventuali espianti sarà cippato direttamente in campo ed inviato a smaltimento secondo le specifiche di normativa vigente o, in caso favorevole, ceduto ai fini della valorizzazione energetica in impianti preposti.

### *Messa a coltura del terreno*

Le operazioni di messa a coltura del terreno saranno basate sulle informazioni preventivamente raccolte mediante una caratterizzazione analitica dello stato di fertilità ed individuare eventuali carenze.

Ai fini di una corretta analisi, saranno effettuati diversi prelievi di terreno (profondità massima 20-25 cm) applicando, per ogni unità di superficie, un'idonea griglia di saggio opportunamente randomizzata.

Si procederà, quindi, con la rottura del cotico erboso e primo dissodamento del terreno mediante estirpatura a cui seguirà un livellamento laser al fine di profilare gli appezzamenti secondo la struttura delle opere idrauliche esistenti e di riportare al piano di campagna le pendenze idonee ad un corretto sgrondo superficiale.

Una volta definiti gli appezzamenti e la viabilità interna agli stessi, sarà effettuata una fertilizzazione di restituzione mediante l'apporto di ammendante organico e concimi ternari in quantità sufficienti per ricostituire l'originaria fertilità e ridurre eventuali carenze palesate dall'analisi.

Infine, sarà eseguita una lavorazione principale profonda (almeno 50 cm possibilmente doppio strato), mediante la quale dissodare lo strato di coltivazione ed interrare i concimi, ed erpicature di affinamento così da ottenere un letto di semina correttamente strutturato.

Tutte le operazioni di messa a coltura saranno effettuate, seguendo le tempistiche dettate dalla classica tecnica agronomica, mediante il noleggio conto terzi di comuni macchinari agricoli di idonea potenza e dimensionamento (trattrice gommata, estirpatore ad ancore fisse, lama livellatrice, spandiconcime, ripuntatore e/o aratro polivomere ed erpice rotativo).

## 10. ELENCO AUTORIZZAZIONI, INTESE, CONCESSIONI, PARERI, NULLA OSTA E ASSENSI DA ACQUISIRE

Di seguito si riporta l'elenco degli Enti generalmente convocati per la Conferenza dei Servizi per il rilascio della Autorizzazione Unica ex art. 12 D.Lgs. 387/03, che dovranno fornire pareri di competenza:

1	Aeronautica Militare - Centro Informazioni Geotopografiche (C.I.G.A)
3	Aeronautica Militare - Comando Scuole A.M. - 3 Regione Aerea
4	Aeronautica Militare III Regione Aerea - Reparto Territorio e patrimonio
5	Agenzia del Demanio - Direzione Regionale Calabria
6	Agenzia delle Dogane - Ufficio delle Dogane di Catanzaro
7	Anas S.p.A.
8	Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche - Servizio Difesa del suolo e rischio sismico
9	ARPA Calabria - Dipartimento Provinciale di Catanzaro
10	ASL Belcastro
11	Autorità di Bacino della Calabria
12	Comando Forze Operative Sud
13	Comando Marittimo Sud
14	Comando Militare Esercito Calabria
15	Comando Prov.le Vigili del Fuoco di Catanzaro
16	Comune di Belcastro (CZ)
17	Comune di Mercedusa (CZ)
18	Comune di Mesoraca (KR)
19	Corpo Forestale dello Stato - Provincia Di Catanzaro
20	Dipartimento la Mobilità, Qualità Urbana, Opere pubbliche, Ecologia e Paesaggio – Sezione Ciclo Rifiuti e Bonifiche – Servizio Attività Estrattive
21	Dipartimento Mobilità, Qualità Urbana, Opere pubbliche, Ecologia e Paesaggio - Sezione Difesa del suolo e rischio sismico
22	Dipartimento per le Comunicazioni - Ispettorato territoriale Calabria
23	Dipartimento Risorse Finanziarie e Strumentali, Personale e Organizzazione - Servizio Riforma Fondiaria
24	Dipartimento Sviluppo Economico, Innovazione, Istruzione, Formazione e Lavoro – Sezione Infrastrutture Energetiche e Digitali
25	Direzione Generale Belle Arti e Paesaggio - Servizio III - Tutela del paesaggio
26	Direzione Generale per il clima e l'Energia
27	ENAC - Direzioni e Uffici Operazioni Sud - Napoli
28	ENAC - Ente Nazionale per l'Aviazione Civile
29	ENAV - Ente Nazionale Assistenza al volo
30	Ispettorato Territoriale Calabria
31	Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto
32	Ministero della Difesa - Direzione Generale dei Lavori e del Demanio
33	Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
34	Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti U.S.T.I.F.
35	Ministero dello Sviluppo Economico - Div. VI Fonti rinnovabili di energia
36	Ministero dello Sviluppo Economico Divisione IV U.N.M.I.G.
37	Ministero per i Beni e le attività Culturali – Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la provincia di Catanzaro e Crotona
38	Ministero per i Beni e le Attività Culturali e per il Turismo
39	Ministero Sviluppo Economico - Dipartimento per le Comunicazioni - Ispettorato Territoriale Calabria
40	Provincia di Catanzaro
41	Provincia di Crotona

42	Regione Calabria – Dipartimento Agricoltura e Risorse Agroalimentari
43	Regione Calabria – Dipartimento Infrastrutture e Lavori Pubblici
44	Regione Calabria – Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente
45	Regione Calabria – Dipartimento Politiche della Montagna, Foreste, Forestazione e Difesa del Suolo
46	Regione Calabria – Dipartimento Turismo, Marketing territoriale e Mobilità
47	Regione Calabria – Dipartimento Sviluppo Economico e Attrattori Culturali
48	SNAM Rete Gas S.p.A.
49	TERNA S.p.A.