



## **“PARCO EOLICO CRAVAREZZA”**

**REGIONE LIGURIA - PROVINCIA DI SAVONA - COMUNI DI CALICE LIGURE (PARCO EOLICO), MALLARE (PARCO EOLICO CAVIDOTTI E SSEE), ORCO FEGLINO E ALTARE (CAVIDOTTI)**

**STUDIO D'IMPATTO AMBIENTALE**

**PARTE I**

**GENNAIO 2024**



Azienda con Sistema di gestione Qualità Ambiente certificato da DNV  
UNI EN ISO 9001-2015 – CERT. 12313-2003-AQ-MIL-SINCERT  
UNI EN ISO 14001-2015 – CERT. 98617-2011-AE-ITA-ACCREDIA - EMAS Reg. N. IT-001538

**Committente**



Repower Renewable SpA  
Via Lavaredo, 44/52,  
30174 Venezia Mestre  
Tel. +39 041 5349997  
info@elettrostudio.it

<b>Commessa</b>	1454
-----------------	------

**Redazione dello Studio di impatto ambientale, Studio di incidenza, Studio previsionale di impatto acustico, Relazione paesaggistica**



AMBIENTE ITALIA S.R.L.  
Via Carlo Poerio 39 - 20129 Milano  
tel +39.02.27744.1 / fax +39.02.27744.222  
www.ambienteitalia.it  
Posta elettronica certificata:  
[ambienteitaliasrl@arubapec.it](mailto:ambienteitaliasrl@arubapec.it)

<b>Redazione</b>	Eng. Teresa Freixo Santos Arch. Mario Miglio Dott. Andrea Pirovano Dott. Davide Vettore Dott. Mario Zambrini
<b>Revisione</b>	Eng. Teresa Freixo Santos
<b>Approvazione</b>	Dott. Mario Zambrini

<b>Codice</b>	24V007
<b>Versione</b>	02

<b>INDICE</b>	
<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>5</b>
<b>1 SFRUTTAMENTO DELLA RISORSA EOLICA</b>	<b>5</b>
1.1 Stato di fatto (alternativa zero) – aerogeneratori operativi	5
1.2 Impianti in costruzione e/o in autorizzazione	6
<b>2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE</b>	<b>8</b>
2.1 Localizzazione dell’impianto oggetto di progettazione	8
2.2 Scelta tecnologica e producibilità stimata	10
2.3 Dimensionamento delle opere	11
2.3.1 Plinto di fondazione	11
2.3.2 Piazzole e viabilità di accesso e di collegamento tra le piazzole	13
2.4 Collegamento elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale	28
2.5 Superfici occupate dall’impianto eolico	37
2.6 Dismissione dell’impianto esistente	38
2.7 Realizzazione del nuovo impianto - Fase di cantiere	41
2.8 Bilancio dei materiali di scavo e riporto	41
2.9 Vita utile dell’impianto di Cravarezza e relativa dismissione	42

## PREMESSA

Il presente Studio individua e analizza i potenziali effetti ambientali derivanti la realizzazione dell’impianto eolico “Cravarezza” sito nel Comune di Calice Ligure.

La presente versione dello Studio aggiorna la precedente versione depositata agli atti tenendo conto delle modifiche apportate al progetto e delle richieste di integrazione posta dagli enti durante lo svolgimento della procedura.

Il presente Studio è organizzato in tre parti funzionalmente coordinate e integrate:

- **Parte I – descrizione del progetto**– nella quale si individuano e descrivono, sulla base di quanto contenuto nel Progetto dell’Impianto eolico depositato agli atti, tutte le opere e le attività previste in fase di cantiere e in fase di esercizio, con particolare riferimento alle componenti e alle azioni progettuali significative in ordine ai potenziali impatti sull’ambiente e alla loro mitigazione.
- **Parte II – riferimenti programmatici** – nella quale si descrivono gli elementi conoscitivi ed analitici utili a inquadrare dell’impianto eolico nel contesto della pianificazione territoriale riferita alla Regione Liguria, alla Provincia di Savona e ai comuni coinvolti in fase di cantiere ed esercizio (ovvero i comuni interessati dal progetto e dalle opere a esso funzionalmente connesse).
- **Parte III – analisi dei potenziali effetti ambientali** – nella quale si rende conto dell’inquadramento territoriale e ambientale dell’area d’impianto (incluse le opere connesse) funzionalmente all’individuazione di eventuali ambiti di particolare criticità ovvero di aree sensibili e/o vulnerabili alla conseguente analisi dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione ed esercizio del progetto. La parte III comprende anche la proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale e lo Studio per la valutazione di incidenza.

Il presente Studio d’impatto ambientale comprende, oltre la Sintesi non tecnica, i seguenti due allegati:

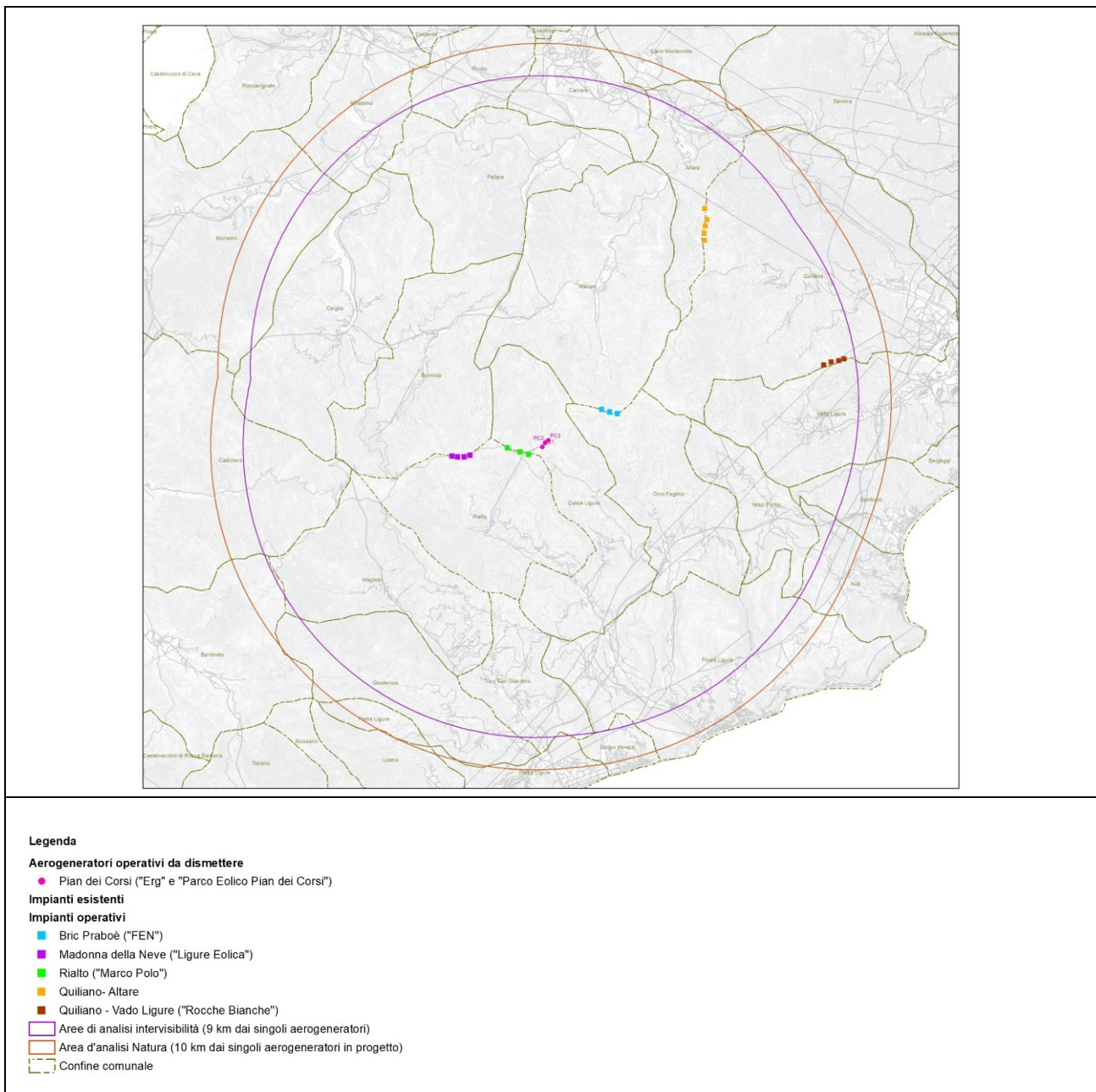
- Allegato Tecnico
- Allegato Cartografico
- Allegato Fotografico

## DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 1 SFRUTTAMENTO DELLA RISORSA EOLICA

#### 1.1 Stato di fatto (alternativa zero) – aerogeneratori operativi

Per quanto concerne l’analisi e la valutazione degli impatti cumulativi derivanti dalla presenza di altri impatti nell’ambito di analisi, si considera come scenario di riferimento attuale quello che comprende, nell’area di ricaduta dei potenziali impatti generati dagli aerogeneratori di progetto, la presenza degli aerogeneratori attualmente operativi<sup>1</sup> entro 10 km dall’area d’impianto.



<sup>1</sup> Si rimanda alla tavola “Impianti operativi” riportata in allegato.

**Localizzazione degli aerogeneratori e relative caratteristiche – stato di fatto**

Denominazione	Modello	Altezza torre	GB EST (m)	GB NORD (m)
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Vestas V52	50	1.442.423	4.899.816
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Vestas V52	50	1.442.323	4.899.742
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Nordex N50	50	1.442.235	4.899.613
Rialto (“Marco Polo”)	Enercon E48	50	1.441.176	4.899.595
Rialto (“Marco Polo”)	Enercon E53	60	1.441.565	4.899.472
Rialto (“Marco Polo”)	Enercon E53	60	1.441.820	4.899.394
Madonna della Neve (“Ligure Eolica”)	Enercon E48	50	1.439.660	4.899.309
Madonna della Neve (“Ligure Eolica”)	Enercon E53	60	1.439.828	4.899.313
Madonna della Neve (“Ligure Eolica”)	Enercon E53	60	1.439.992	4.899.357
Madonna della Neve (“Ligure Eolica”)	Enercon E53	60	1.439.494	4.899.342
Bric Praboè (“FEN”)	Enercon E70	64	1.444.546	4.900.649
Bric Praboè (“FEN”)	Enercon E70	64	1.444.315	4.900.701
Bric Praboè (“FEN”)	Enercon E70	64	1.444.068	4.900.780
Quiliano - Vado Ligure (“Rocche Bianche”)	Enercon E92	78	1.450.910	4.902.155
Quiliano - Vado Ligure (“Rocche Bianche”)	Enercon E92	78	1.451.141	4.902.245
Quiliano - Vado Ligure (“Rocche Bianche”)	Enercon E92	78	1.451.374	4.902.284
Quiliano - Vado Ligure (“Rocche Bianche”)	Enercon E92	78	1.451.536	4.902.342
Quiliano- Altare	Vestas V80	67	1.447.251	4.905.991
Quiliano- Altare	Vestas V80	67	1.447.231	4.906.212
Quiliano- Altare	Vestas V80	67	1.447.267	4.906.437
Quiliano- Altare	Vestas V80	67	1.447.246	4.906.974
Quiliano- Altare	Vestas V80	67	1.447.324	4.906.634

**1.2 Impianti in costruzione e/o in autorizzazione**

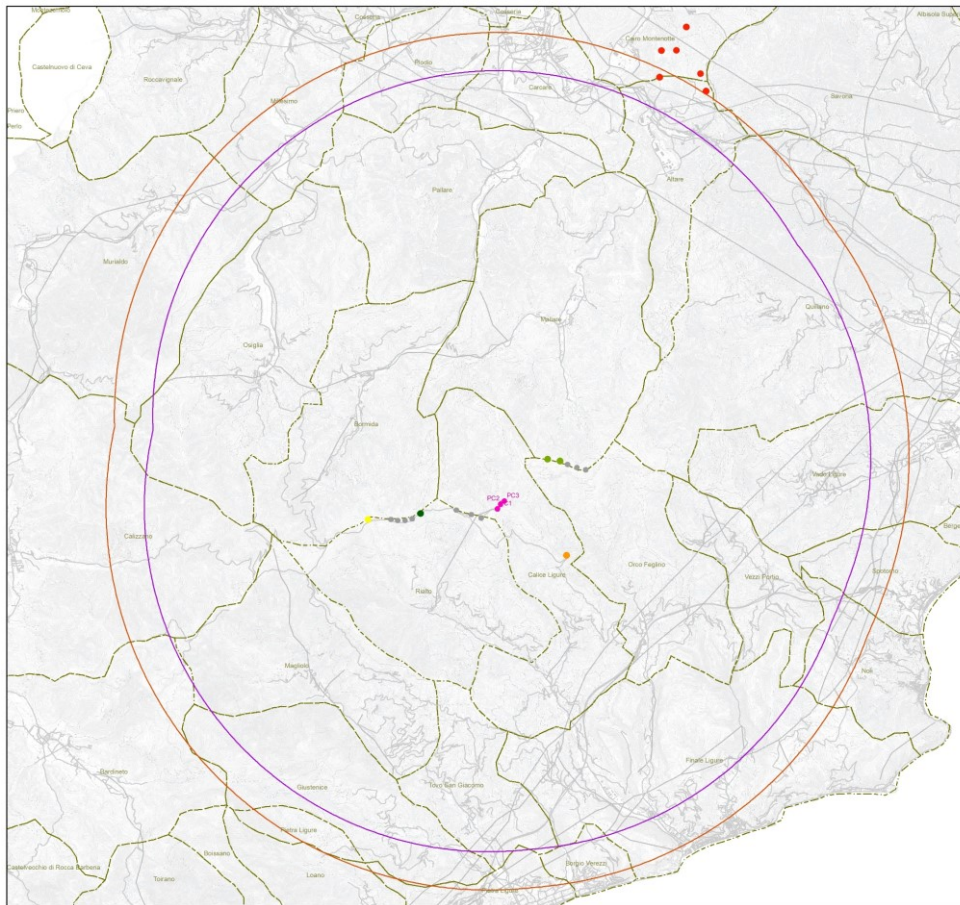
Come richiesto dagli enti, verranno valutati gli impatti cumulativi derivanti dalla presenza di altri impatti nell’ambito di analisi attualmente in costruzione e/o in autorizzazione entro 10 km dall’area d’impianto<sup>2</sup>. Anche se non ricadente interamente all’interno dell’area del 10 km, tutti i sei aerogeneratori che costituiscono l’impianto Bric Surite sono stati considerati nell’analisi dello scenario cumulativo.

**Localizzazione degli aerogeneratori e relative caratteristiche – in fase autorizzativa e/on in fase di costruzione**

Denominazione	Modello	Altezza torre	GB EST (m)	GB NORD (m)
Pratogrande	Enercon E115	92	1.438.863	4.899.344
Mallare - Orco feglino	Enercon E92	78	1.443.547	4.900.922
Mallare - Orco feglino	Enercon E92	78	1.443.873	4.900.875
Sella Chioggia	Enercon E92	80	1.440.230	4.899.504
Bric Surite	Vestas V136	115	1.447.175	4.912.206
Bric Surite	Vestas V136	115	1.446.913	4.911.596
Bric Surite	Vestas V136	115	1.446.521	4.911.588
Bric Surite	Vestas V136	115	1.446.474	4.910.899
Bric Surite	Vestas V136	115	1.447.544	4.910.982
Bric Surite	Vestas V136	115	1.447.689	4.910.530
Merlino	Vestas V136	115	1.444.042	4.898.409

<sup>2</sup> Si rimanda alla tavola “Impianti in costruzione e/o in autorizzazione” riportata in allegato.





**Legenda**

- Impianti esistenti
- Impianti in costruzione e/o autorizzazione**
- Bric Surite
- Mallare - Orco Feglino
- Merlino
- Pratogrande
- Sella Chioggia
- Aerogeneratori operativi da dismettere**
- Pian dei Corsi ("Erg" e "Parco Eolico Pian dei Corsi")
- Aree di analisi intervisibilità (9 km dai singoli aerogeneratori)
- Area d'analisi Natura (10 km dai singoli aerogeneratori in progetto)
- Confine comunale

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO OGGETTO DI VALUTAZIONE

### 2.1 Localizzazione dell’impianto oggetto di progettazione

L’impianto eolico “Cravarezza” sarà composto da sette aerogeneratori ricadenti territorio comunale di Calice Ligure; parte della viabilità di accesso alle piazzole interessa anche il territorio del comune di Mallare e di Orco Feglino. Il caviodotto e le opere necessarie al collegamento alla RTN interessano il territorio del comune di Mallare<sup>3</sup>. Nello stralcio cartografico che segue vengono riportati i layout d’impianto a confronto; si evidenzia come le modifiche apportate al progetto, nel sito d’impianto, riguardino esclusivamente alcuni tratti di viabilità non essendo state apportate modifiche alla posizione dei singoli aerogeneratori.

#### Posizione dei singoli aerogeneratori (con un margine di precisione di circa 10 m)

Aerogeneratore	Comune (come da indicazioni catastali riportate nel progetto)	Contrada	Gauss Boaga – Roma 40		Quota, m	UTM-WGS84 32N	
			EST (m)	NORD (m)		EST (m)	NORD (m)
F1	Calice Ligure	Piano dei Corsi	1.442.024	4.899.671	1.112	441.998	4.899.654
F2	Calice Ligure	Piano dei Corsi	1.442.496	4.899.718	1.115	442.470	4.899.700
F3	Calice Ligure	Piano dei Corsi	1.442.563	4.900.187	1.112	442.537	4.900.169
F4	Calice Ligure	Piano dei Corsi	1.442.823	4.900.517	1.062	442.797	4.900.499
F5	Calice Ligure	Bric del Borro	1.442.987	4.900.971	1.087	442.961	4.900.953
F6	Calice Ligure	Bric del Pino	1.442.597	4.901.510	1.062	442.571	4.901.492
F7	Mallare	Colla del Pino	1.442.244	4.902.062	1.012	442.170	4.902.024

<sup>3</sup> Si rimanda alla tavola “Inquadramento territoriale – Configurazione d’impianto” riportata in allegato cartografico.





**Legenda**

- Impianti esistenti
- Impianti in costruzione e/o autorizzazione
- Aerogeneratori da dismettere
- Impianto Cravarezza (nessuna modifica)
- Cavidotto (versione 01)
- Planimetria parco (versione 01)
- Cavidotto (versione 00 depositata)
- Planimetria parco (versione 00 depositata)
- Confine comunale

## 2.2 Scelta tecnologica e producibilità stimata

Ai fini delle simulazioni e delle stime elaborate nell’ambito delle valutazioni di possibili effetti ambientali, si è tenuto conto delle caratteristiche del modello indicato dal Progetto costituito dal Vestas V136 con una potenza elettrica pari a 4,3 MW per un’altezza massima della torre pari a 112 m<sup>4</sup>.

### Scelta tecnologica

Modello		V136/4.3
Numero di aerogeneratori		7
Potenza massima degli aerogeneratori	MW	4,3
Altezza al mozzo (H) scelta	m	112
Diametro del rotore	m	136
Raggio del rotore	m	68
Altezza massima al tip	m	180

### Producibilità elettrica

Modello		V136/4.3
Numero di aerogeneratori		7
Potenza massima degli aerogeneratori	MW	4,3
Potenza Impianto di progetto	MW	30,1
Produzione media annuale stimata (dato di progetto – Relazione R12)	GWh	70

<sup>4</sup> Documentazione tecnica disponibile: Vestas: Vestas: Performance specification V136-4.3MW 50/60 Hz (document no: 0067-7065 V02 – 2017-12-21).

## 2.3 Dimensionamento delle opere

### 2.3.1 Plinto di fondazione

La torre di sostegno dell'aerogeneratore verrà montata in situ e ancorata al suolo mediante una fondazione. A seguito di uno primo studio geologico (allegato alla documentazione di progetto alla quale si rimanda per maggior dettagli), è stata scelta una fondazione indiretta su pali, la quale sarà meglio definita sulla base dei parametri geotecnici derivanti dalle prove in sito in fase di progettazione esecutiva. Il plinto di fondazione non sarà visibile al termine delle operazioni di montaggio delle componenti dell'aerogeneratore in quanto verrà completamente ricoperto con terreno di riporto.

Nella relazione descrittiva di progetto (alla quale si rimanda per maggior dettagli), è disponibile una descrizione data dal pre-dimensionamento per le caratteristiche geometriche della fondazione:

- Plinto circolare di diametro 21,40 m e spessore variabile su pali di adeguata lunghezza;
- Fondazione intestata su un terreno di sedime avente idonee caratteristiche geotecniche con superficie in pianta dell'ordine di 500 m<sup>2</sup>;
- Interno del plinto di fondazione costituito da una gabbia di ancoraggio metallica cilindrica dotata di una piastra superiore di ripartizione dei carichi ed una piastra inferiore di ancoraggio. Entrambe le piastre sono dotate di due serie concentriche fori che consentiranno il passaggio di barre filettate ad alta resistenza di diametro 36 mm, che, tramite dadi, garantiscono il corretto collegamento delle due piastre.

Di seguito si riporta il tipologico della tipologia di plinto di fondazione previsto dal progetto.



### 2.3.2 Piazzole e viabilità di accesso e di collegamento tra le piazzole

Per il montaggio delle componenti di ciascun aerogeneratore il progetto prevede la realizzazione di piazzole livellate e dimensioni e caratteristiche funzionali alle manovre in sicurezza dei mezzi di cantiere e al posizionamento delle autogrù utilizzate per il montaggio delle componenti degli aerogeneratori (torre, rotore e navicella). Al netto di eventuali interventi di riprofilatura, per ciascun aerogeneratore, le piazzole occuperanno una superficie di circa 1.236,25 m<sup>2</sup> (di circa 21,5 x 57,50 m) (si rimanda agli elaborati di progetto).

Per la realizzazione delle piazzole di montaggio la superficie dedicata subirà scotico superficiale, spianatura, riporto di materiale vagliato e compattazione. Una volta che il montaggio dell'aerogeneratore sarà stato eseguito, la superficie delle piazzole verrà mantenuta livellata e libera da piantumazioni per il controllo e/o la manutenzione delle macchine.

#### Piazzole e plinti di fondazione

Aerogeneratore	Superficie occupata in fase di esercizio (m <sup>2</sup> )	Superficie occupata da fondazione (m <sup>2</sup> )	Superficie occupata in fase di cantiere (m <sup>2</sup> )
F01	1.200	484	1.684
F02	987	484	1.471
F03	1.020	484	1.504
F04	1.540	484	2.024
F05	1.670	484	2.154
F06	995	484	1.479
F07	1.290	484	1.774
<b>Totali</b>	<b>8.702</b>	<b>3.388</b>	<b>12.090</b>

#### Elaborazioni Ambiente Italia su dati di progetto

Gli interventi sulla viabilità di accesso al sito (nonché quelli relativi alla viabilità interna al sito di progetto) sono finalizzati a rendere percorribile l'itinerario individuato da parte dei mezzi adibiti al trasporto delle componenti degli aerogeneratori e delle attrezzature da cantiere.

La viabilità di accesso al sito d'impianto necessiterà di interventi di adeguamento puntuali e temporanei per permettere il passaggio dei mezzi di trasporto speciali. Gli interventi, costituiti per lo più da modesti allargamenti stradali, smontaggio di cordoli negli incroci canalizzati, smontaggio di protezioni stradali metalliche e/o smontaggio di segnaletica stradale, saranno sottoposti a giudizio degli enti gestori delle strade per autorizzazioni e accordi riguardo anche il successivo ripristino alle condizioni *ante operam* (si rimanda alla Relazione R11 allegata alla documentazione di progetto).

La viabilità sul sito di collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori avrà una lunghezza pari a circa 5.541 m e sarà realizzando adattando in parte i sentieri già esistenti sul sito d'impianto. La viabilità del sito servirà sia durante la fase di esecuzione delle opere e verrà quindi mantenuta durante l'esercizio dell'impianto per eventuali interventi di manutenzione.

### Viabilità sul sito

Asse	Sentieri esistenti (m)	Tratti di nuova realizzazione (m)	Lunghezza complessiva (m)	Area occupata da tracciato esistente (m2)	Area occupata ex novo (m2)	Superficie occupata in fase di esercizio (m2)
Accesso 1 all'area di impianto	1.190	333	1.523	4.960	3.610	8.570
Asse F01	-	133	133	-	806	806
Asse F02	-	111	111	-	533	533
Collegamento tra F02-F03	-	517	517	-	1.005	1.005
Asse F03	-	355	355	-	2.800	2.800
Asse F04	-	344	344	-	2.555	2.555
Asse F05	-	620	620	-	5.163	5.163
Collegamento tra F05-F07	-	368	368	-	2.593	2.593
Asse F06	-	217	217	-	1.525	1.525
Asse F07	-	700	700	-	5.780	5.780
Accesso 2 all'area di impianto	-	653	653	-	5.935	5.935
<b>Totali</b>	<b>1.190</b>	<b>4.351</b>	<b>5.541</b>	<b>4.960</b>	<b>32.305</b>	<b>37.265</b>

### Elaborazioni Ambiente Italia su dati di progetto

L'accesso 1 consentirà l'accesso alle piazzole 1 e 2, laddove l'accesso 2 consentirà l'accesso alle restanti piazzole. Il collegamento tra la piazzola 2 e 3 avrà una sezione ridotta (circa 2,5 m oltre banchine laterali di larghezza variabili (circa 0,5 m)). I restanti tratti di viabilità avranno una sezione di larghezza pari a circa 5,0 m oltre a due banchine laterali di larghezza variabili (circa 0,5 m) e saranno realizzati secondo i seguenti strati, dal più superficiale al più profondo:

- strato di finitura/usura in misto stabilizzato, dello spessore di 20 cm;
- strato di fondazione in misto calcareo di 40 cm, eventualmente steso su geotessile disteso alla base del cassonetto stradale a diretto contatto con il terreno, allo scopo di limitare al massimo le deformazioni e i cedimenti localizzati.

Nel caso di substrato in roccia sarà possibile realizzare dopo un modesto scotico solo lo strato di misto stabilizzato.

Nei tratti di maggiore pendenza, d'accordo con i dati progettuali, sarà viceversa impiegata una superficie speciale legata di tipo "idro rain" in grado di garantire il transito di mezzi di trasporto. Si tratta di calcestruzzo con buone caratteristiche meccaniche associate ad alte capacità drenante. Inoltre, in corrispondenza di tali tratti verranno realizzati dei fossi di guardia in terra e rivestiti con geostuoia o pietrame e con larghezza della base variabile tra 0,30 m e 0,50 m e altezza variabile tra 0,30 m e 0,50 m. In caso di pendenze superiori a 12,5% saranno realizzati salti di fondo a distanza di 5,0 m uno dall'altro (si rimanda agli elaborati di progetto - Relazione R6).






La tabella seguente riporta le specifiche principali di carattere generale degli assi viari che costituiscono la viabilità sul sito.

Viabilità	
Larghezza carreggiata per $R > R_{min}$	5,00 m
Pendenza trasversale	2% a schiena d'asino
Raggio planimetrico minimo (R min)	120 m
Allargamenti per $R < R_{min}$	Caso per caso con simulazione mezzo
Pendenza max livelletta (rettifilo)	18%
Pendenza max livelletta (curva con $R < 120m$ )	10%
Pendenza livelletta con traino	>12%
Raccordo verticale minimo convesso	250 m
Raccordo verticale minimo concavo	250 m
Pendenza max livelletta per stazionamento camion	2%

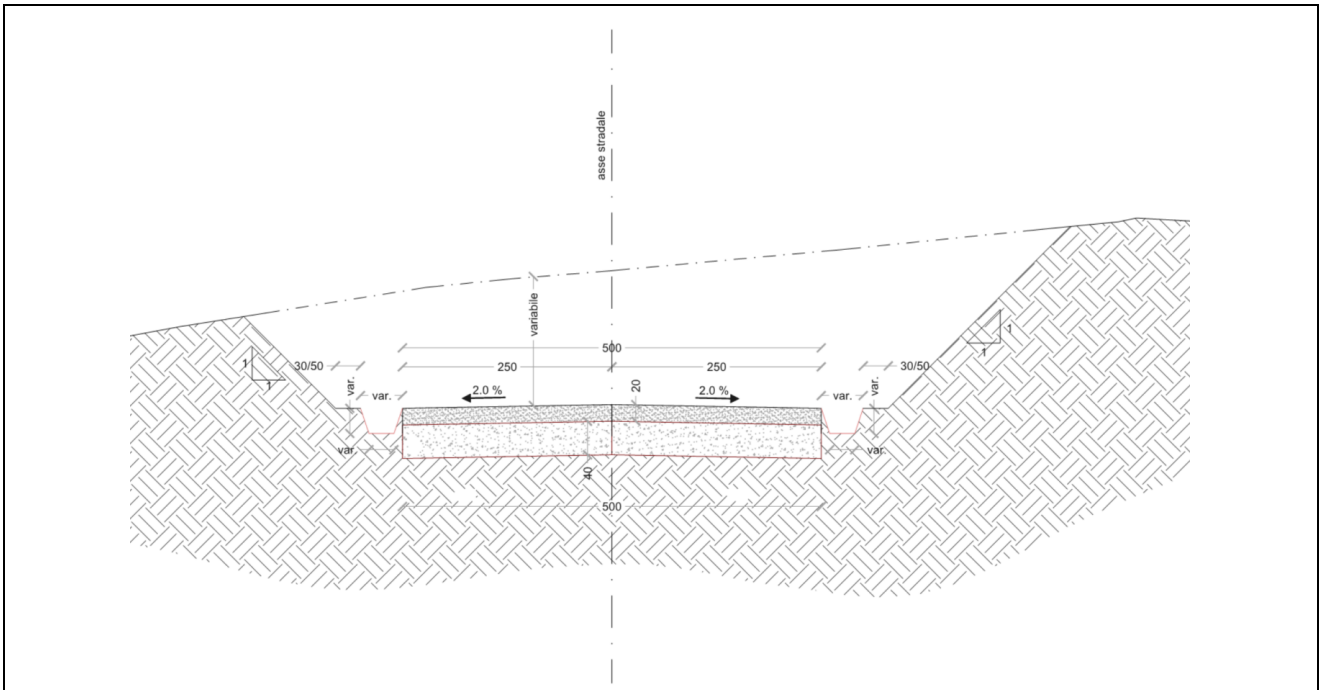
**Dati di progetto**

Si riportano, nei successivi riquadri, stralci progettuali riguardanti le diverse sezioni tipo della viabilità di accesso alle piazzole.

**Legenda**

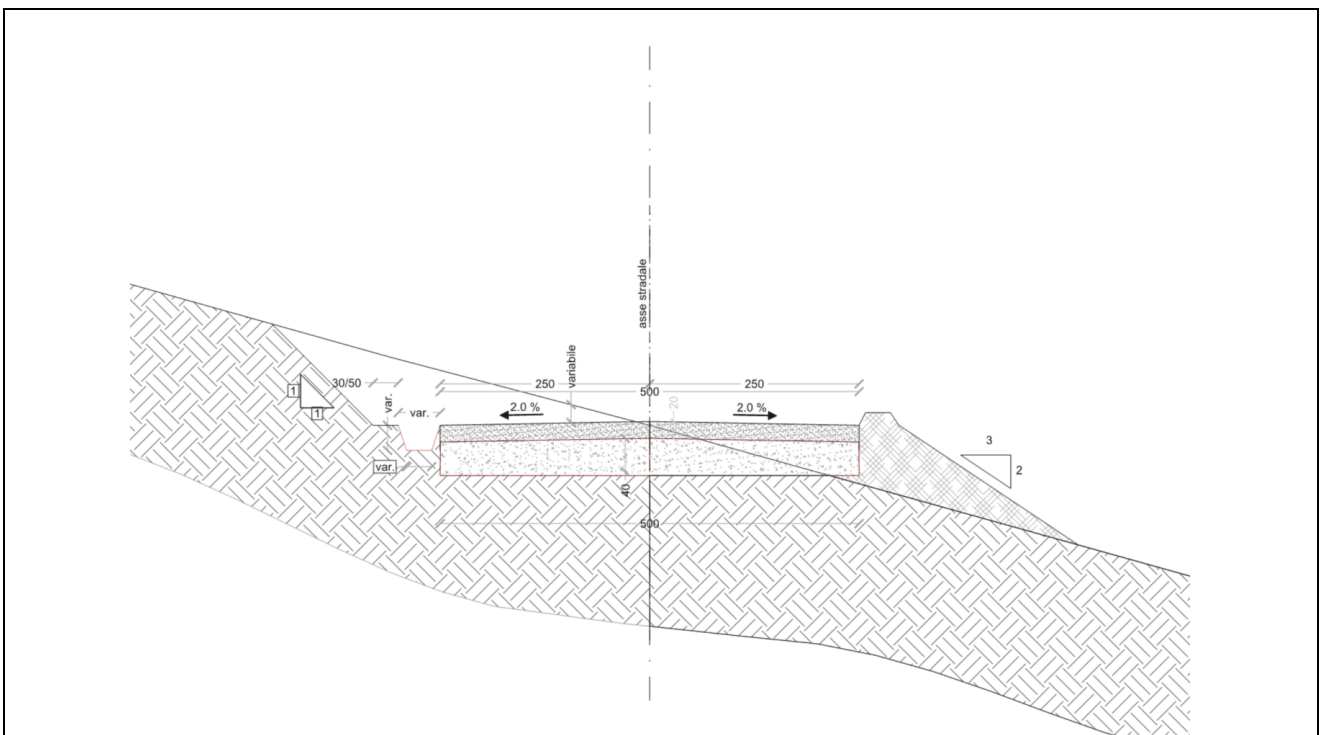
	Misto granulometrico con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Strato di fondazione con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Rilevato con materiale appartenente alla classe A1
	Eventuale bonifica di spessore cm. 50 se il terreno sottostante è di buone caratteristiche; di spessore cm. 100 se il terreno è di caratteristiche scadenti; la bonifica sarà fatta con materiale calcareo pulito di pezzatura variabile da 5 a 10 cm.
	Terreno naturale





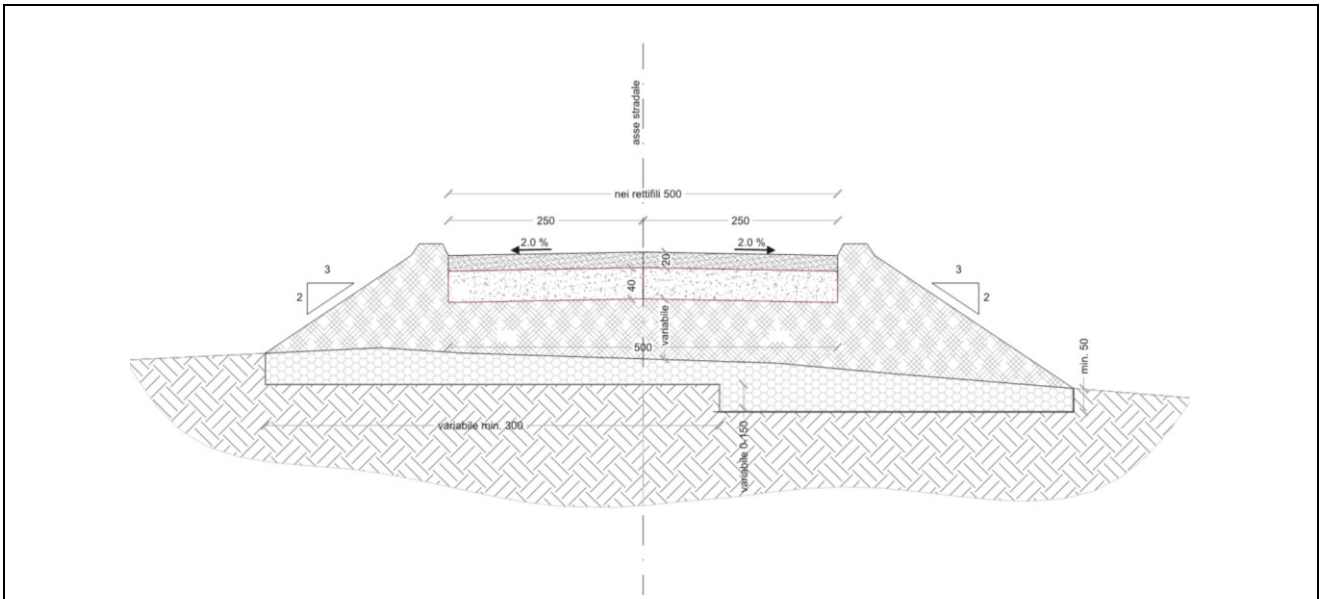
Sezione tipo stradale in scavo

Dati di progetto (Tavola G13)



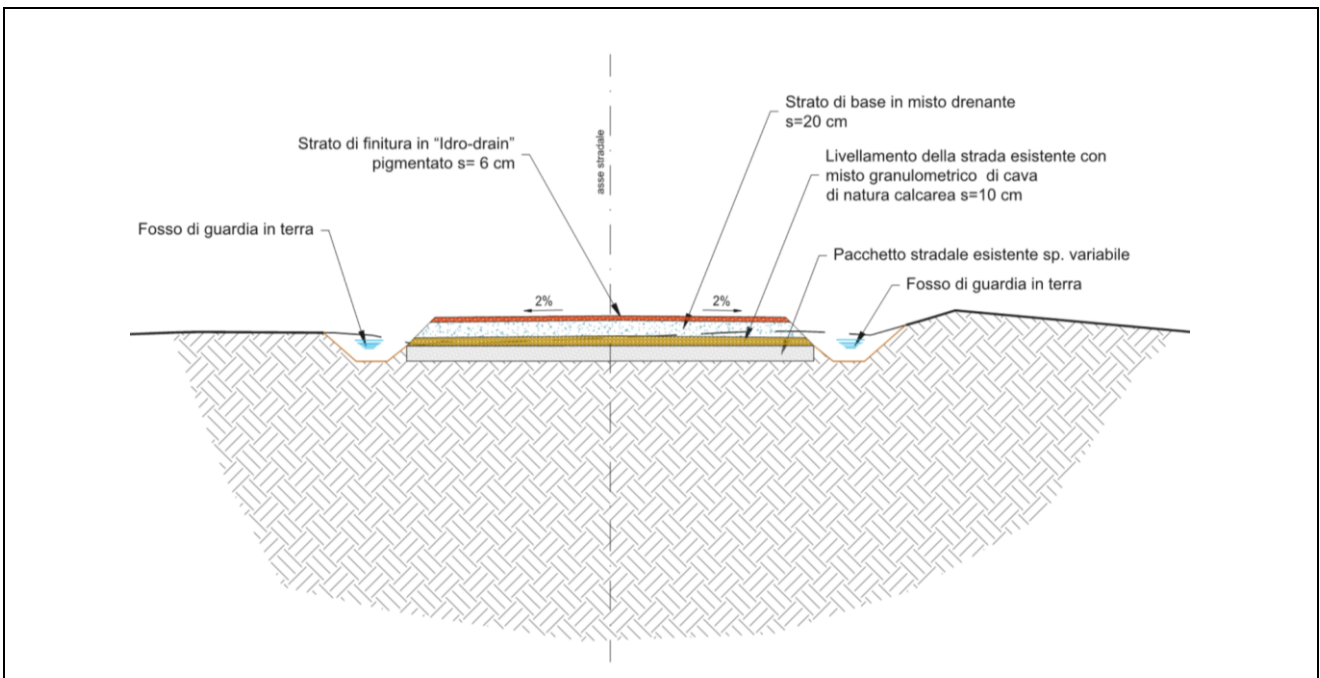
Sezione tipo stradale in mezza costa

Dati di progetto (Tavola G13)



Sezione tipo stradale in rilevato

Dati di progetto (Tavola G13)



Sezione tipo stradale con finitura tipo idro drain

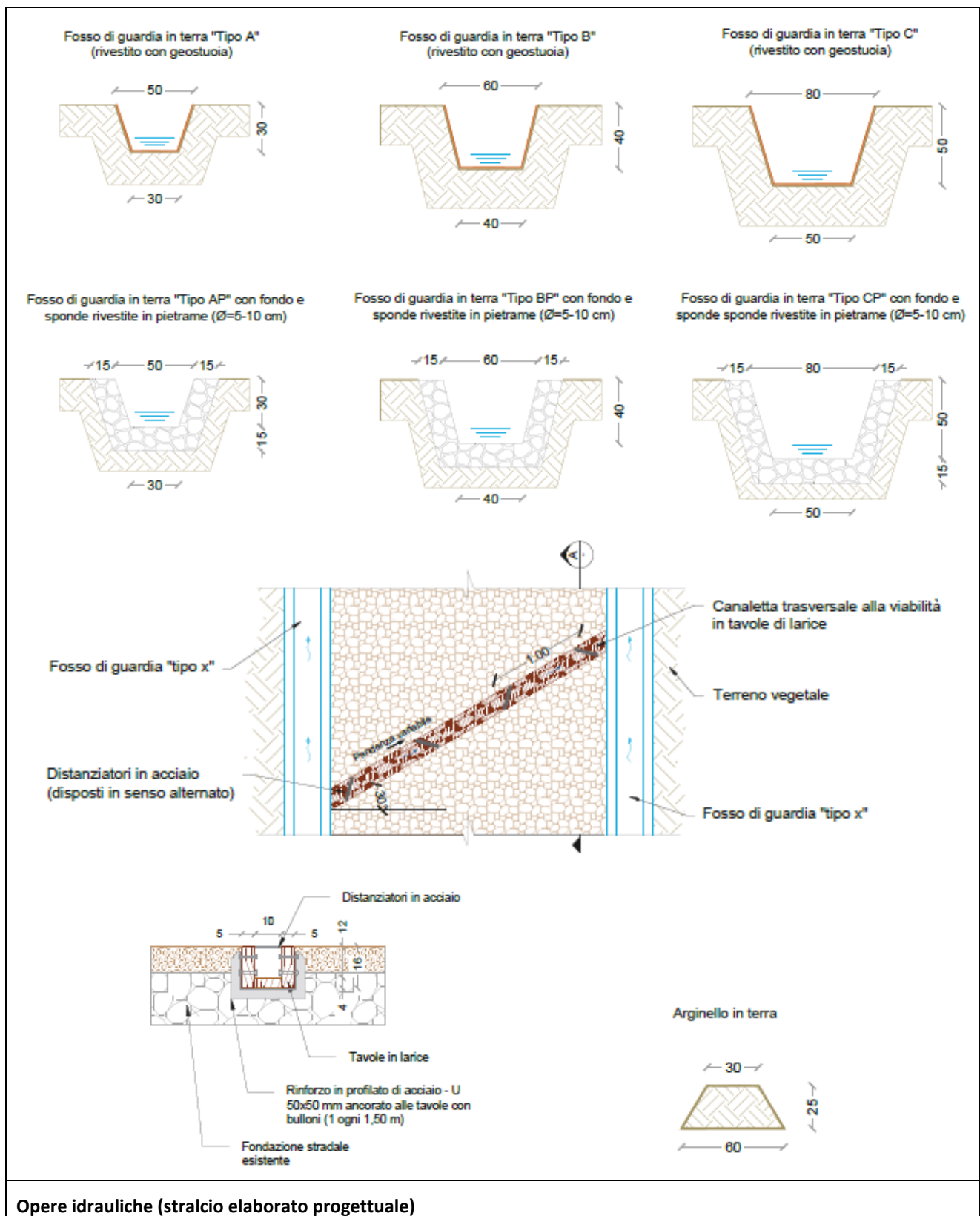
Dati di progetto (Tavola G13)

Il progetto prevede di realizzare una serie di opere idrauliche, finalizzate alla raccolta delle acque piovane in modo da evitare erosioni superficiali, che includono i fossi di guardia con diverse tipologie, le tubazioni in HDPE CRG SNB, gli arginelli in terra, i pozzetti in cls, le opere di dissipazione in pietrame.

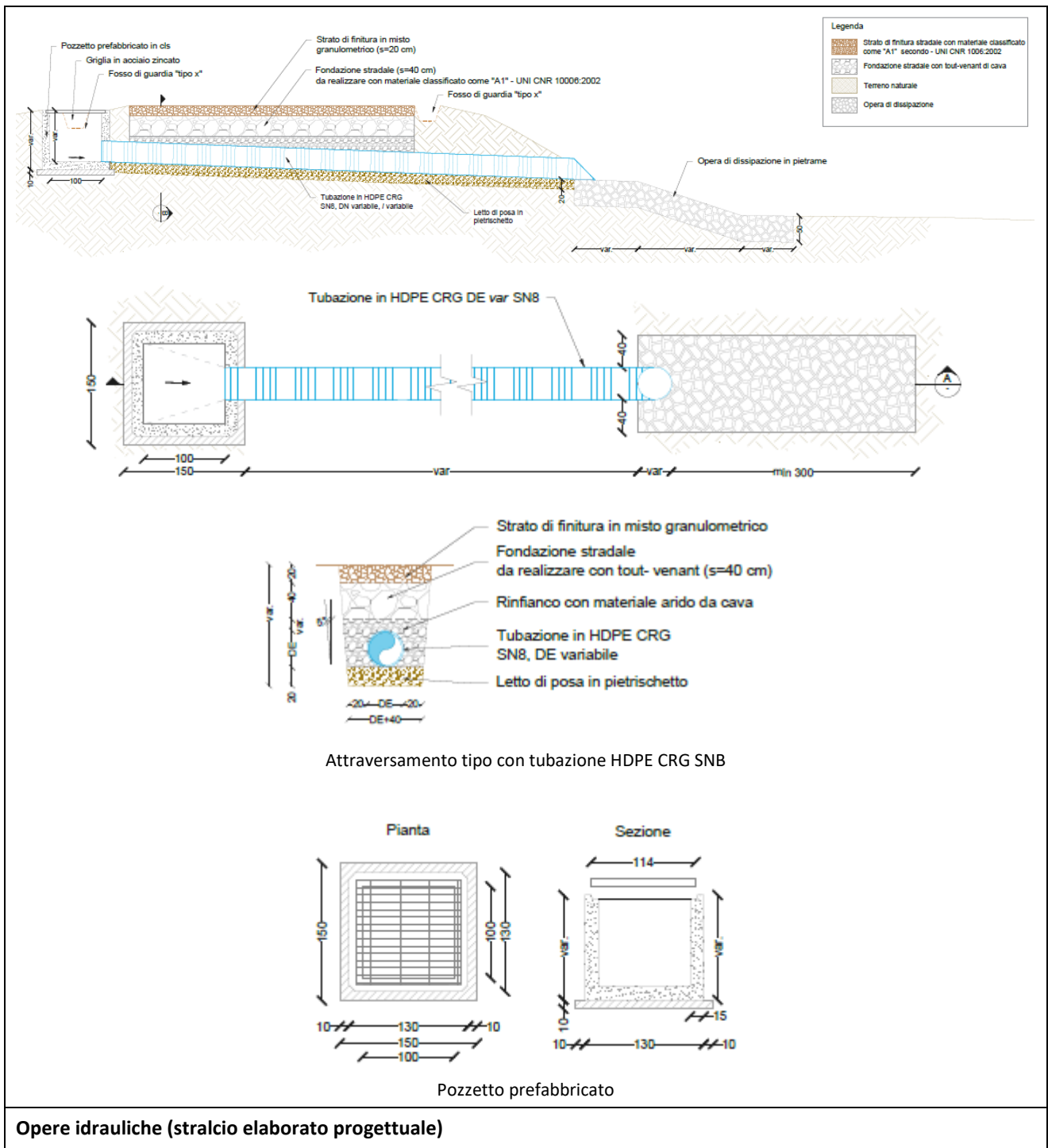
Per quanto attiene ai fossi di guardia si tratta dei seguenti:

- fossi di guardia tipo A, B e C, realizzati in terra e rivestiti con geostuoia antierosione.
- fossi di guardia tipo AP, BP e CP (con dimensioni analoghe – rispettivamente - ai tipi A, B e C) sono realizzati in terra ed hanno il fondo e le sponde rivestiti con pietrame ( $\emptyset=5-10$  cm); tale soluzione è utilizzata per pendenze medie comprese tra 7% e 12,50%.
- fossi di guardia tipo APS, BPS e CPS sono analoghi - rispettivamente – a canali tipo AP, BP e CP ma presentano salti di fondo, realizzati con pietrame; tali fossi sono utilizzati in tratti di viabilità con pendenze superiori al 12,50% e consentono di limitare ulteriormente l'azione erosiva della corrente idrica.

Si riprendono, nei successivi riquadri, i tipici delle citate opere idraulica rimandando, per quanto attiene all'ubicazione, alle Tavole 1454\_G27 e 1454\_G28 di progetto.



Opere idrauliche (stralcio elaborato progettuale)

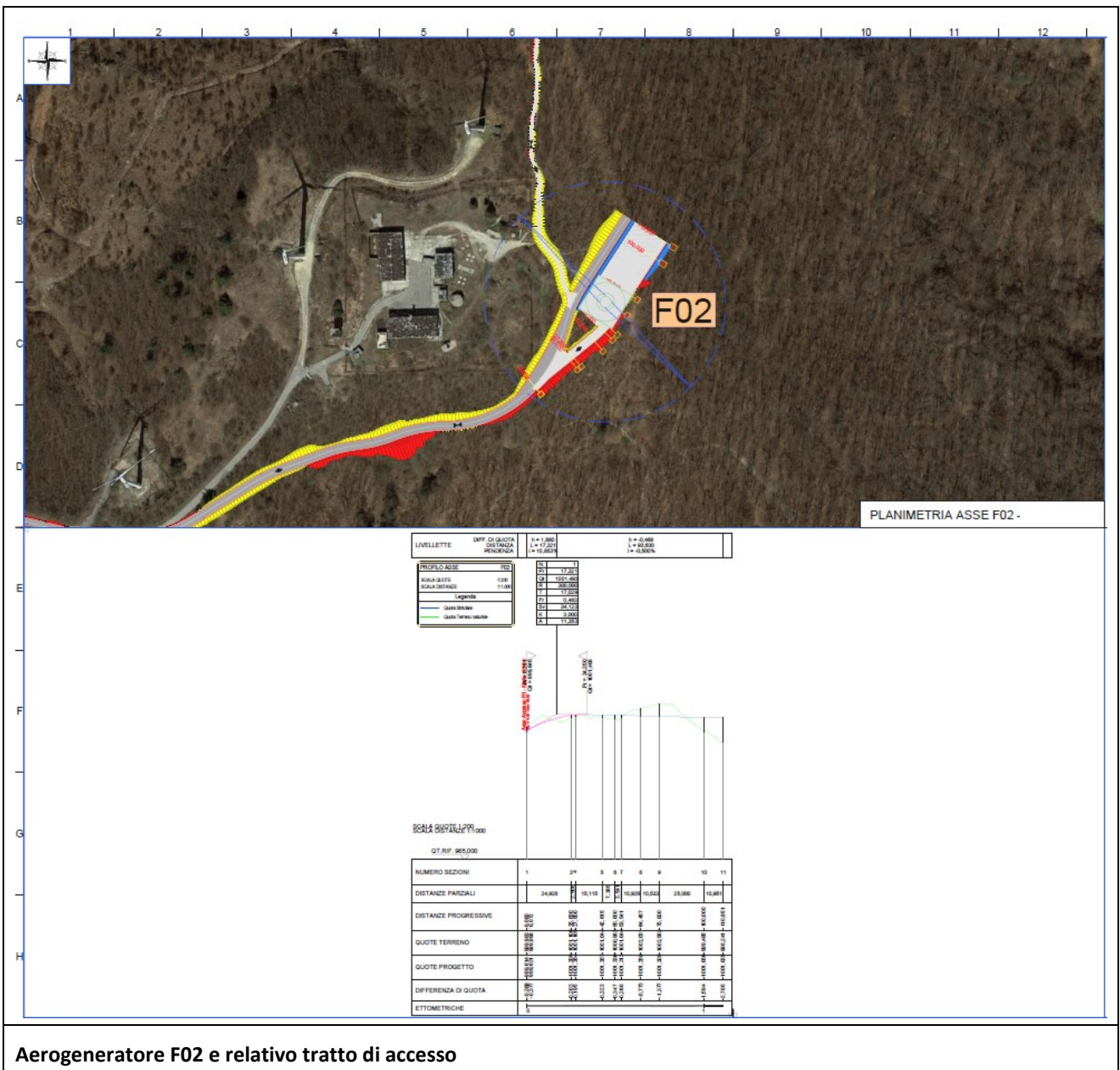


**Opere idrauliche (stralcio elaborato progettuale)**

Di seguito si riportano gli stralci planimetrici delle singole piazzole e della viabilità in sito e relativi profili (si rimanda comunque agli elaborati di progetto (tavole da G6 a G12))



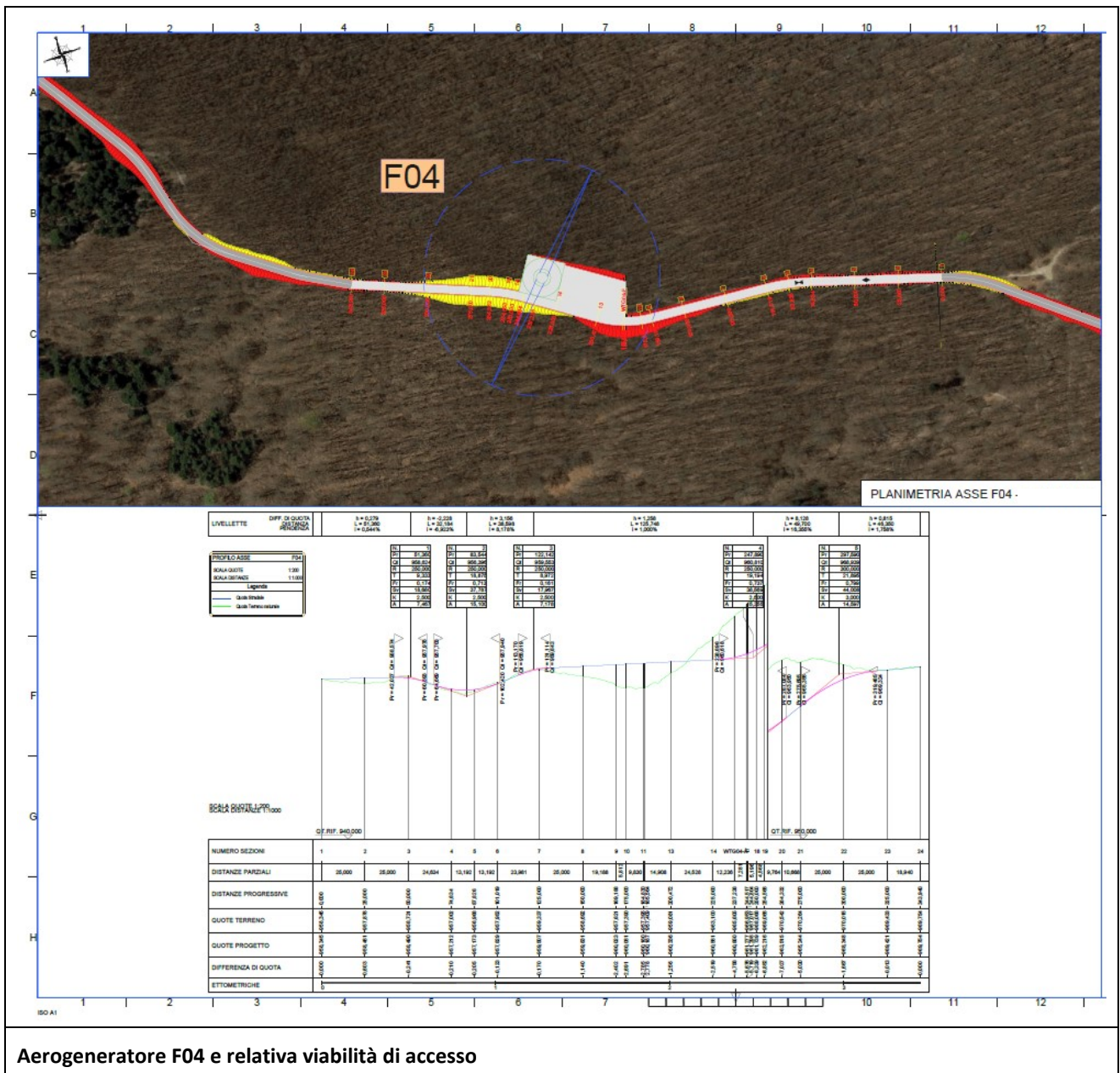




Aerogeneratore F02 e relativo tratto di accesso



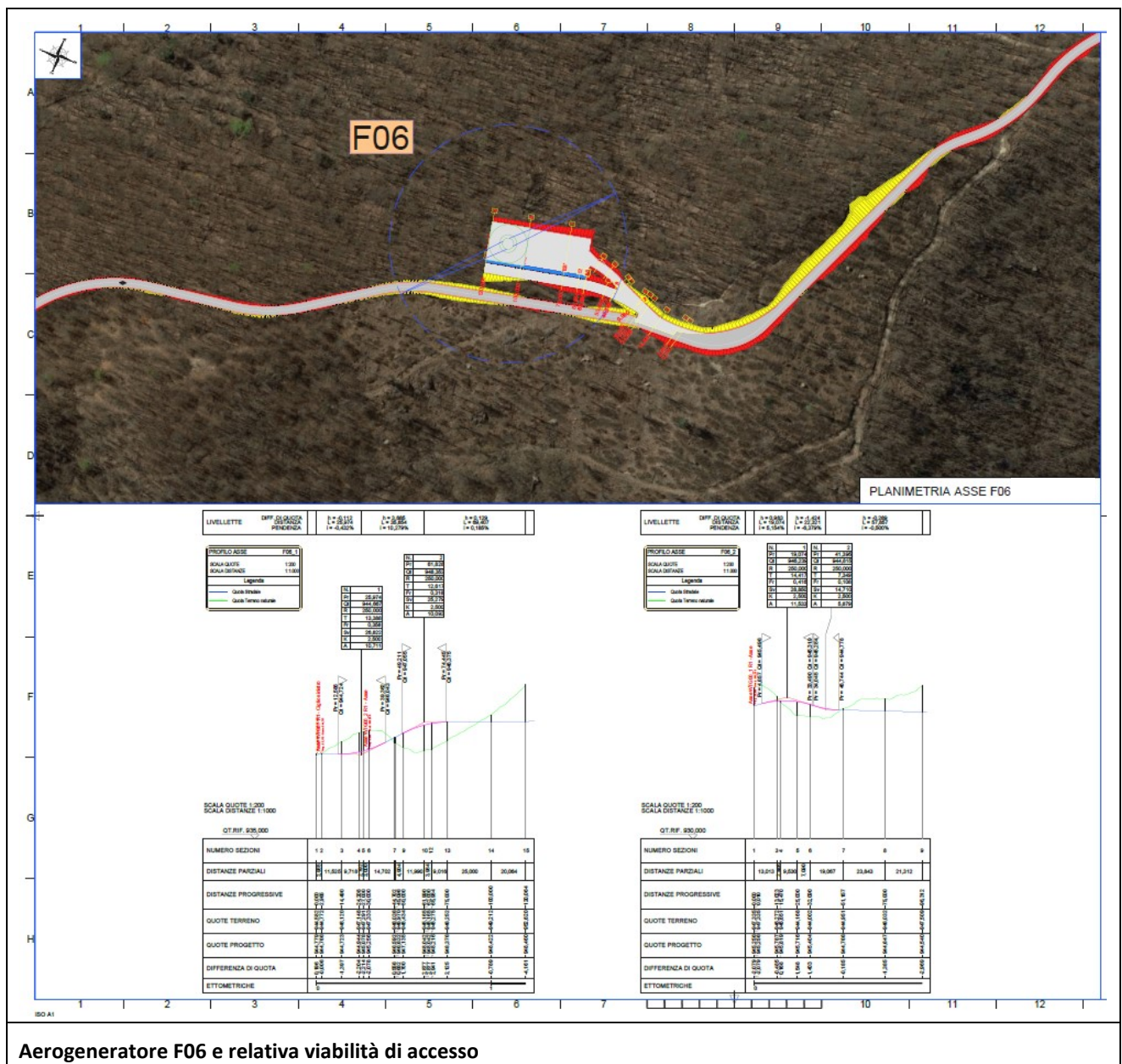




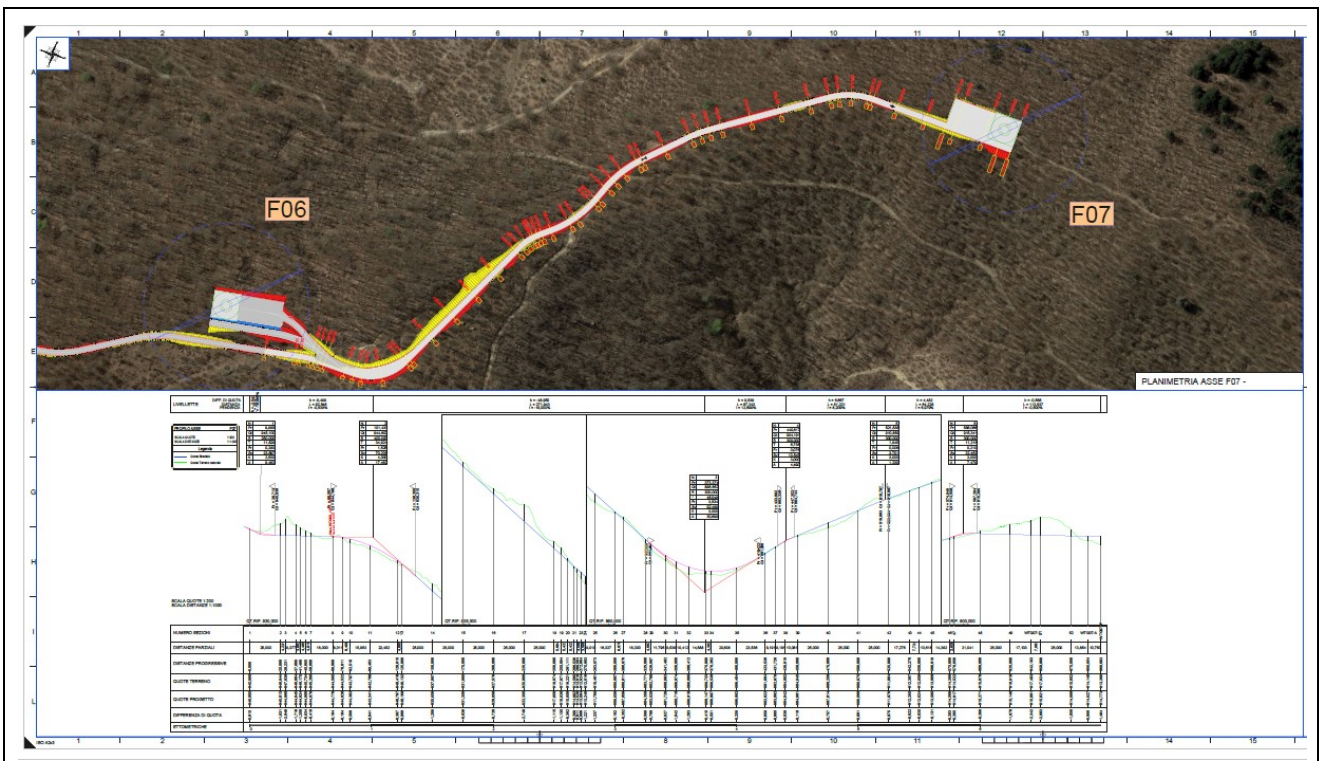
Aerogeneratore F04 e relativa viabilità di accesso







Aerogeneratore F06 e relativa viabilità di accesso



**Aerogeneratore F07 e relativa viabilità di accesso**

**Dati di progetto (Tavole G6 a G12)**

## 2.4 Collegamento elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale

Gli aerogeneratori sono collegati in Media Tensione (MT) a 36 kV con l’Edificio Consegna e BESS (BESS) che a sua volta è connessa alla RTN mediante un collegamento in AT alla Linea esistente “Mallare” 380/132 kV (si rimanda alla Relazione R3 e alla Relazione 12 allegate alla documentazione di progetto)<sup>5</sup>. È possibile suddividere le opere elettriche in:

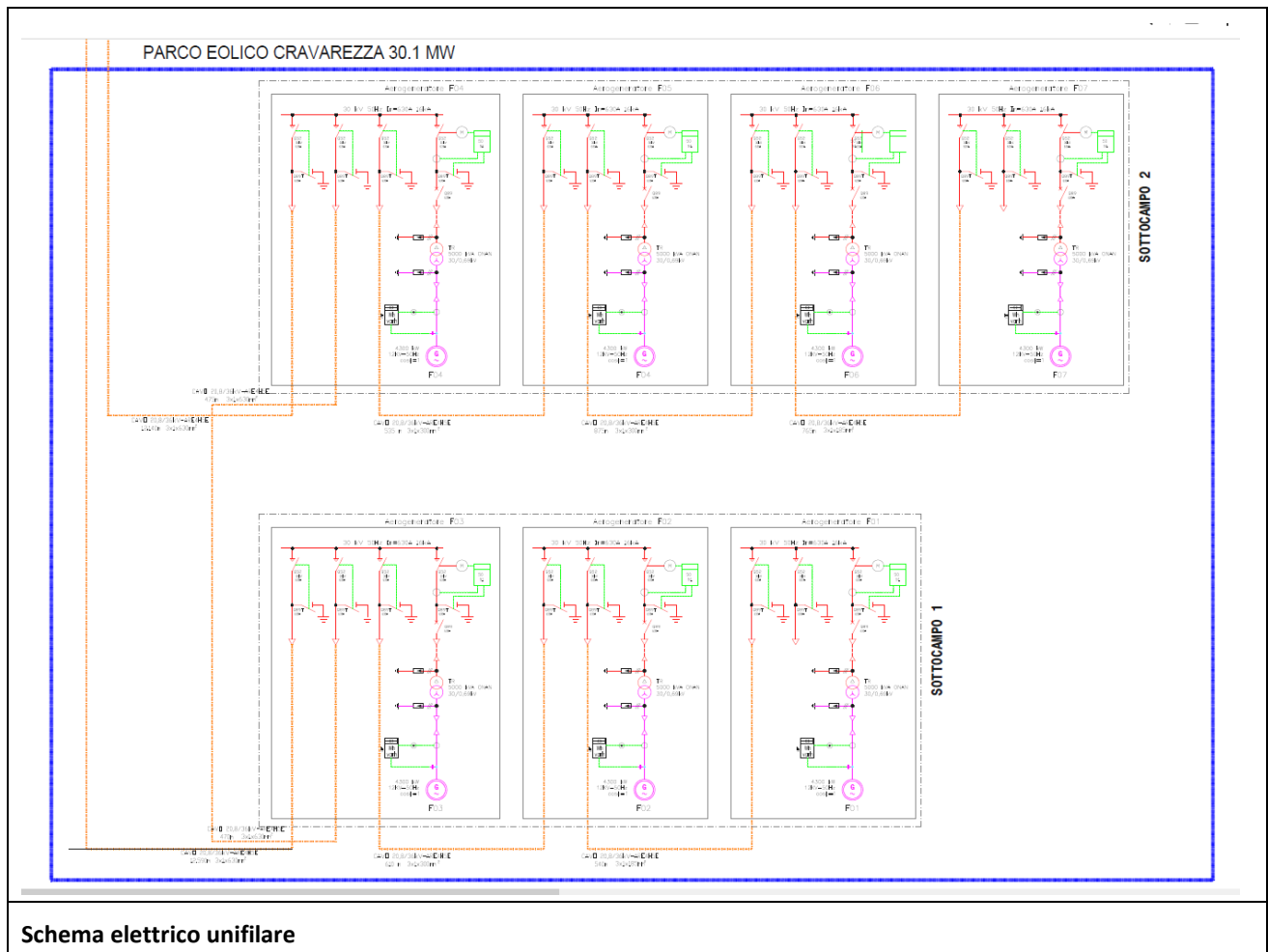
- linee EE MT (36 kV) di interconnessione tra aerogeneratori (cavidotto sul sito) e quindi tra questi e la SSEU:
  - Linea 1: collegamento tra aerogeneratori F01, F02, F03 e quindi al BESS;
  - Linea 2: collegamento tra aerogeneratori F04, F05, F06, F07 e quindi al BESS.
  - Collegamento tra linea 1 e linea 2: collegamento tra F03 e F04.
- Edificio Consegna e BESS: sottostazione elettrica presso la quale si attesteranno le 2 linee di connessione a 36 kV provenienti dal sito; e l’area per le batterie a servizio dell’impianto (BESS dall’inglese Battery Energy Storage System).
- Nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/132/36 kV: nuovo nodo di smistamento della RTN.
- Raccordi sulla linea aerea 380/132 kV “Mallare”: i tratti di elettrodotto necessari all’inserimento in entra-esce della nuova SE.

I cavi avranno sezioni con diametro pari a: 185, 300 e 630 mm<sup>2</sup>.

### Tipologia di cavi utilizzati

<b>Tensione (kV)</b>	36	36	36
<b>Sezione (mm<sup>2</sup>)</b>	185	300	630
<b>Tipo di posa</b>	Cordato a elica visibile	Cordato a elica visibile	Trifoglio
<b>Profondità (m)</b>	1,10	1,10	1,10
<b>Tipologia</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>

<sup>5</sup> Si rimanda alle tavole “Inquadramento territoriale (su foto aerea) - Collegamento alla Linea Elettrica esistente” e “Inquadramento territoriale (su CTR) - Collegamento alla Linea Elettrica esistente” riportate in allegato cartografico.



**Schema elettrico unifilare**

**Dati di progetto (G19)**

La lunghezza complessiva delle linee di collegamento e BESS è pari a 12.590 (linea 1) e 12.140 m (linea 2).

Lo scavo per la posa dei cavi in media tensione è di 1,10 m.

Di seguito si riportano le sezioni tipo previste da progetto per le linee di interconnessione tra aerogeneratori e per le linee di connessione dal sito alla Cabina Primaria di Utenza.

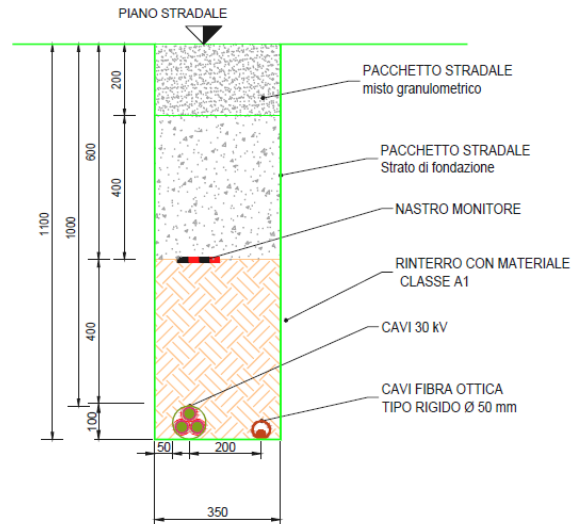
**Legenda**

	Misto granulometrico con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Strato di fondazione con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Rinterro con materiale classificato come "A1" Secondo - UNI CNR 10006:2002
	Tappetino di Usura s=3cm (larghezza come da prescrizioni)
	Binder s=7cm (larghezza come da prescrizioni)
	Strato di fondazione in cls

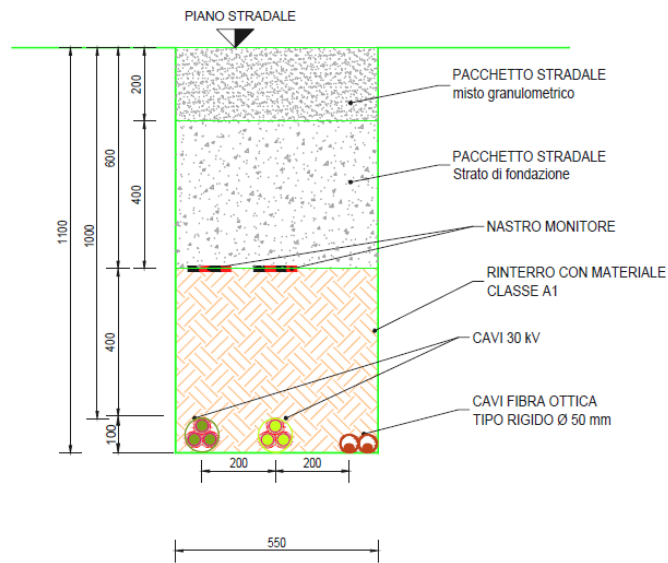


**Sezioni tipo cavidotto su strade sterrate**

**SEZIONE CAVIDOTTI - TIPICO 1-M**  
CAVO CON AIR BAG

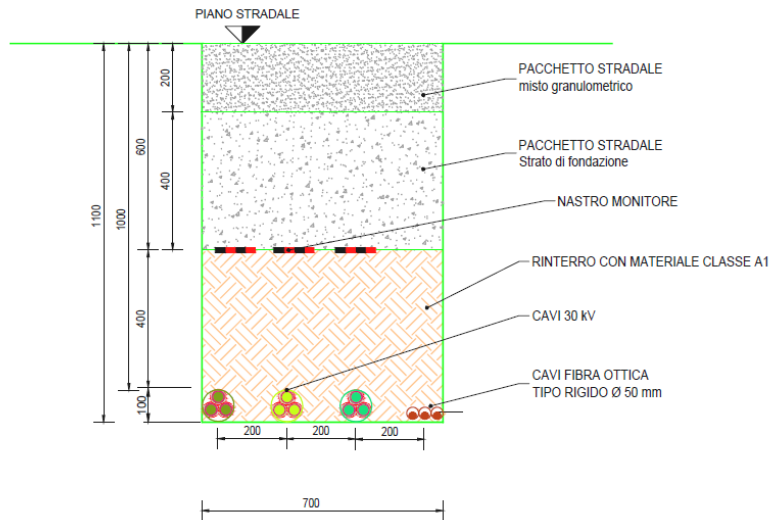


**SEZIONE CAVIDOTTI - TIPICO 2-M**  
CAVO CON AIR BAG



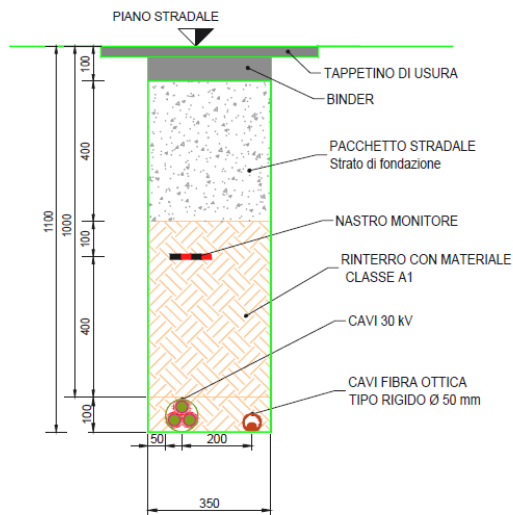
**Sezioni tipo cavidotto su strade sterrate**

**SEZIONE CAVIDOTTI - TIPICO 3-M**  
CAVO CON AIR BAG

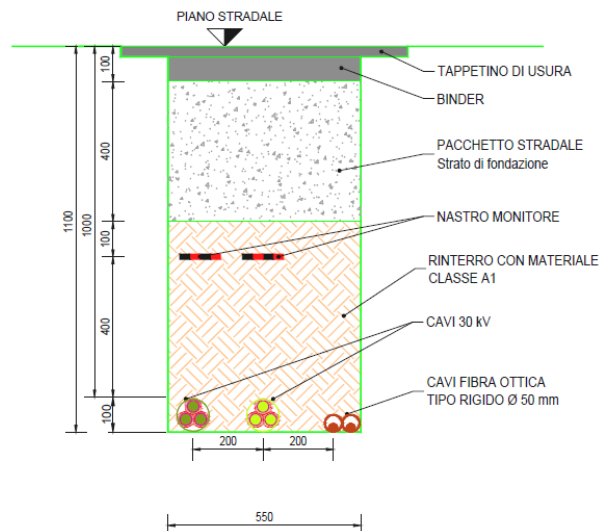


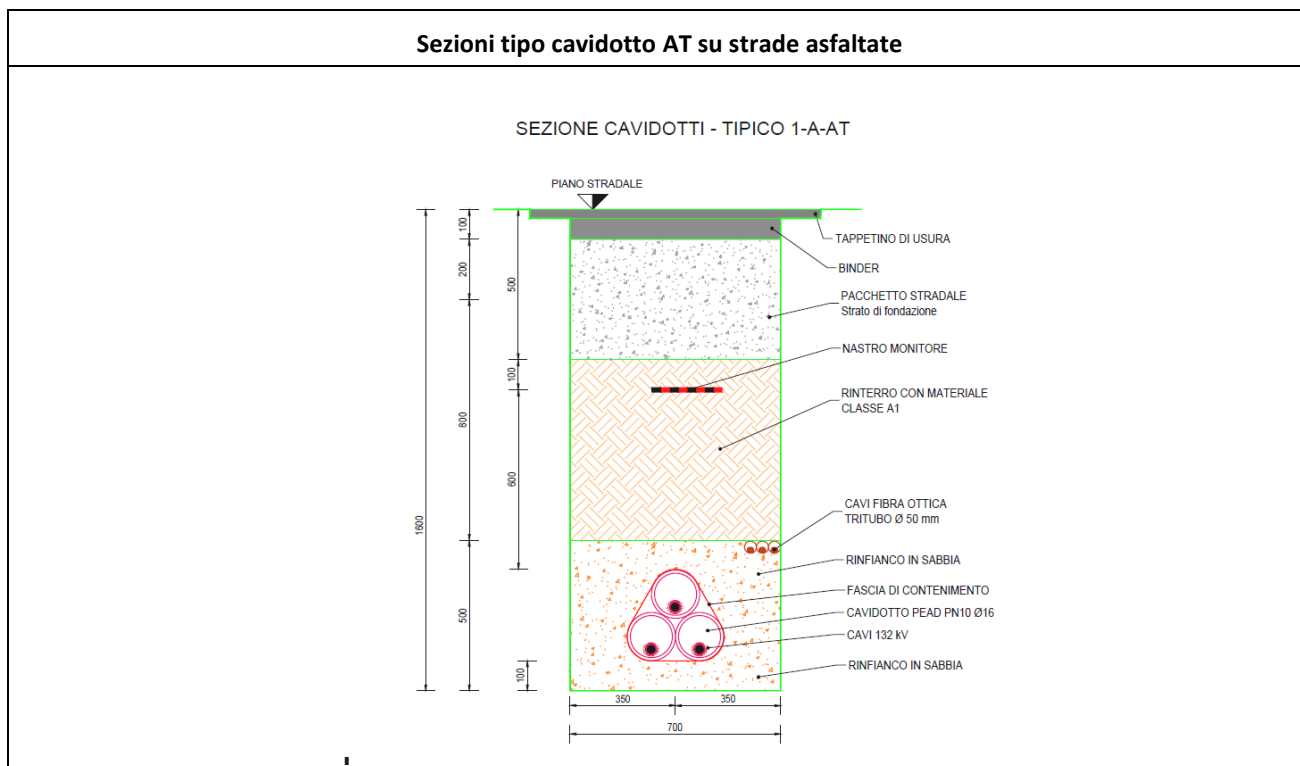
**Sezioni tipo cavidotto MT su strade asfaltate**

**SEZIONE CAVIDOTTI - TIPICO 1-A**  
CAVO CON AIR BAG



**SEZIONE CAVIDOTTI - TIPICO 2-A**  
CAVO CON AIR BAG





**Dati di progetto (Tavola G16)**

L’area dedicata alla consegna dell’energia prodotta dall’impianto eolico interessa un’area di forma rettangolare di larghezza pari a circa 32,10 m e di lunghezza pari a circa 56,80 m, interamente recintata e divisa in due parti (Edificio consegna e BESS) accessibili entrambe tramite un cancello carrabile largo 7,00 m di tipo scorrevole ed un cancello pedonale. Il sito è accessibile dalla Strada Provinciale SP N.5 ed un tratto di strada vicinale.

Il Sistema di accumulo (BESS) è costituito da n. 5 container (da circa 33,5 m<sup>2</sup> ciascuno) per alloggiare le batterie al litio e n. 5 Power station (da circa 19,7 m<sup>2</sup> ciascuna) per alloggiare inverter e trasformatori.

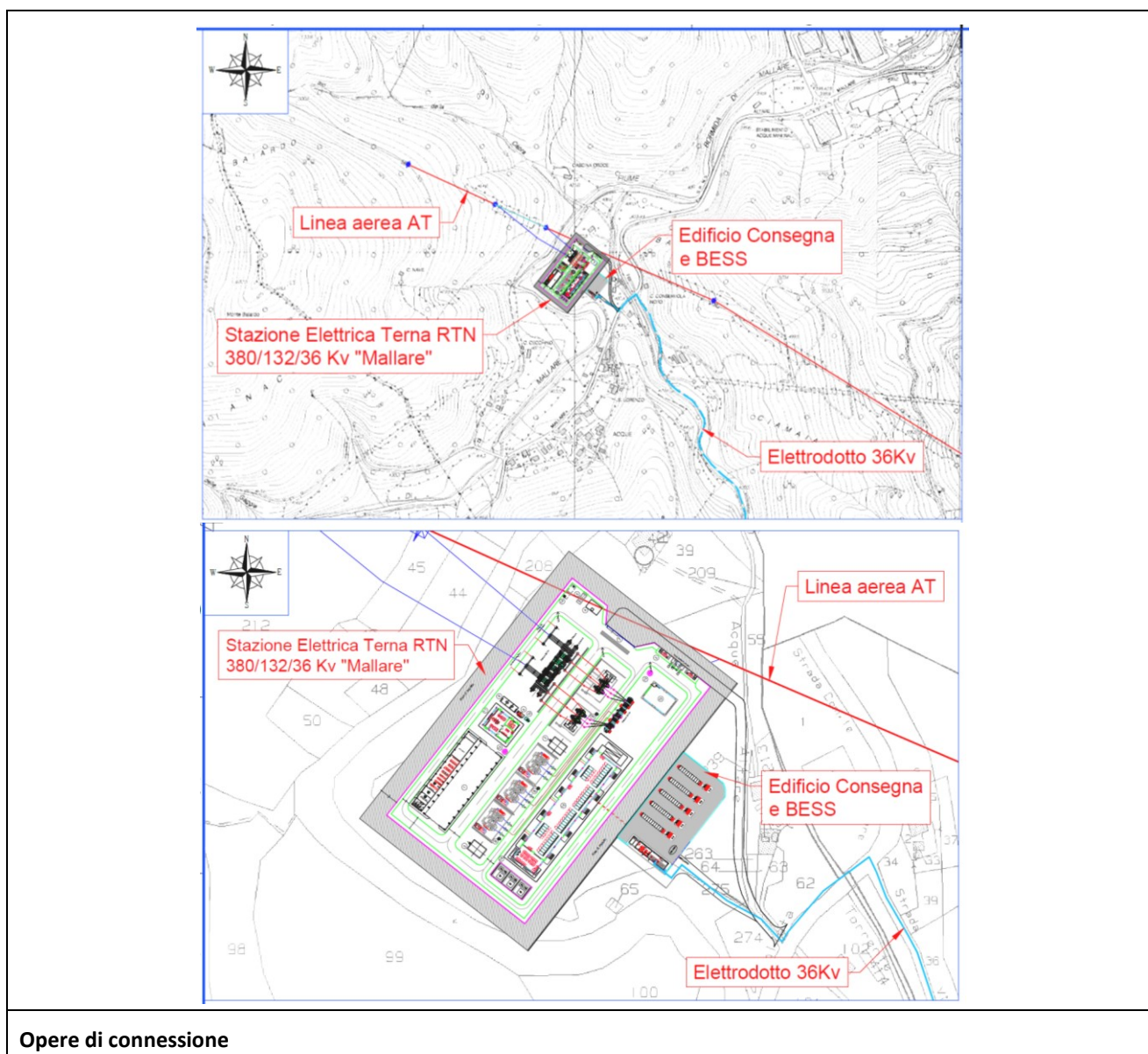
L’edificio consegna destinato a locali tecnici e uffici, ha un ingombro di 23,20 x 4,4 0 m, presso il quale vengono ubicati i quadri a 36KV, i trasformatori 36/BT, nonché i quadri ausiliari.

La Nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/132/36 kV è composta da:

- Una sezione isolata in gas 132kV, costituita da:
  - n° 1 sistema a doppia sbarra isolato in gas a 13 passi di sbarra;
  - n° 8 stalli linea;
  - n° 2 stallo parallelo sbarre;
  - n° 3 stalli per i trasformatori TR 150/36 kV da 125 MVA;
- Una sezione isolata in gas 138kV costituita da:
  - n° 1 sistema a doppia sbarra isolato in gas a 7 passi di sbarra;
  - n° 2 stalli linea in aerea per entra-esci della linea 150 kV “Magliano-Vado Ligure”;
  - n° 2 stalli per parallelo sbarre;
  - n° 2 stalli per i trasformatori TR 380/132 kV da 125MVA
  - n°1 stallo per linea futura
- Sezione 36kV ubicata all’interno di un edificio e costituita da scomparti con isolamento in aria e suddivisa in tre distinte sezioni; ciascuna sarà alimentata dai secondari dei trasformatori 132/36 kV, con la possibilità di essere uniti mediante congiuntore. Agli scomparti si attesteranno i cavi a 36 kV provenienti dagli impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di vari proponenti.

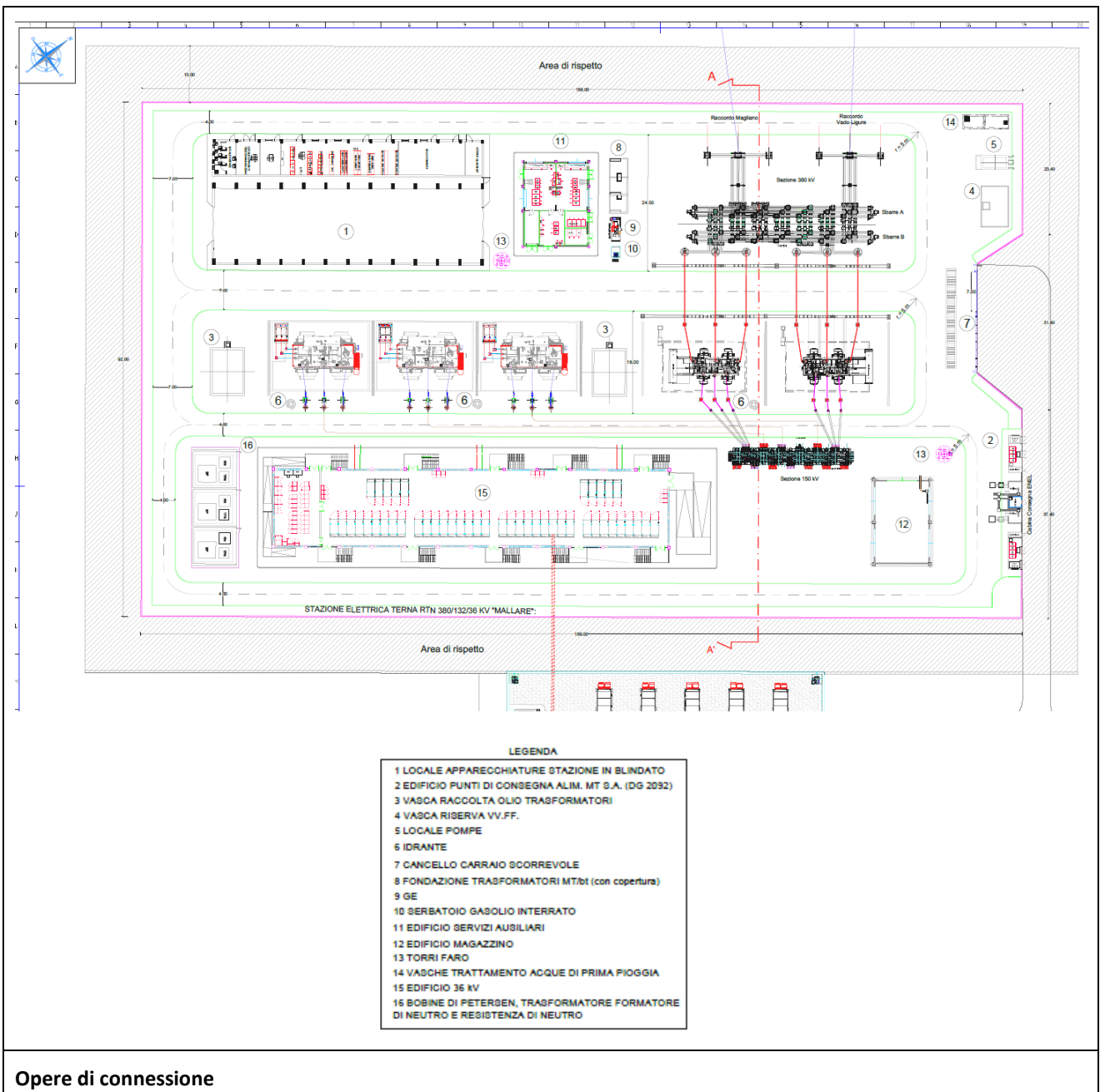
Per il collegamento della stazione di Mallare alla linea esistente “Magliano-Vado Ligure” il progetto prevede di inserire un collegamento entra-esce tra i sostegni 124 e 126, la cui distanza è di circa 884 m. Il sostegno 124 ha un’altezza utile di 21 metri mentre il sostegno 126 ha un’altezza utile di 39 metri. Il sostegno 125 dovrà essere demolito, così come dovrà essere demolito un tratto di linea di circa 146 metri. Per realizzare i raccordi dovranno essere inseriti tre nuovi sostegni:

- raccordo lato Vado Ligure il 125/1 che sarà del tipo doppia terna unificato Terna del tipo E di altezza utile 24 della lunghezza di circa 88 m;
- raccordo lato Magliano il 124/1 che sarà del tipo semplice terna unificato Terna del tipo C di altezza utile di 21 m;
- il sostegno 124/2 del tipo semplice terna unificato Terna del tipo C di altezza utile di 24 m.



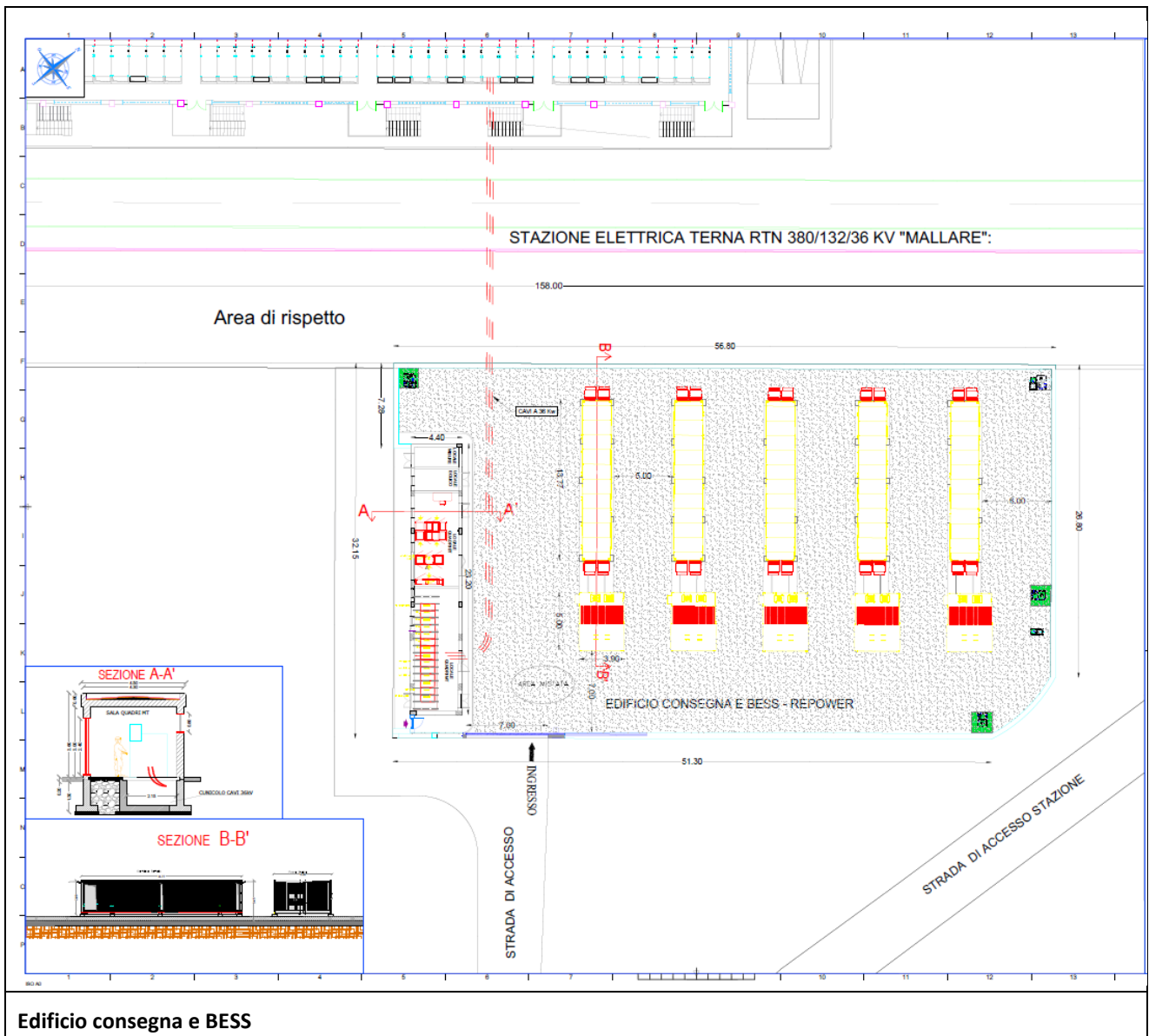
**Opere di connessione**

**Dati di progetto (Tavola G22)**



Opere di connessione

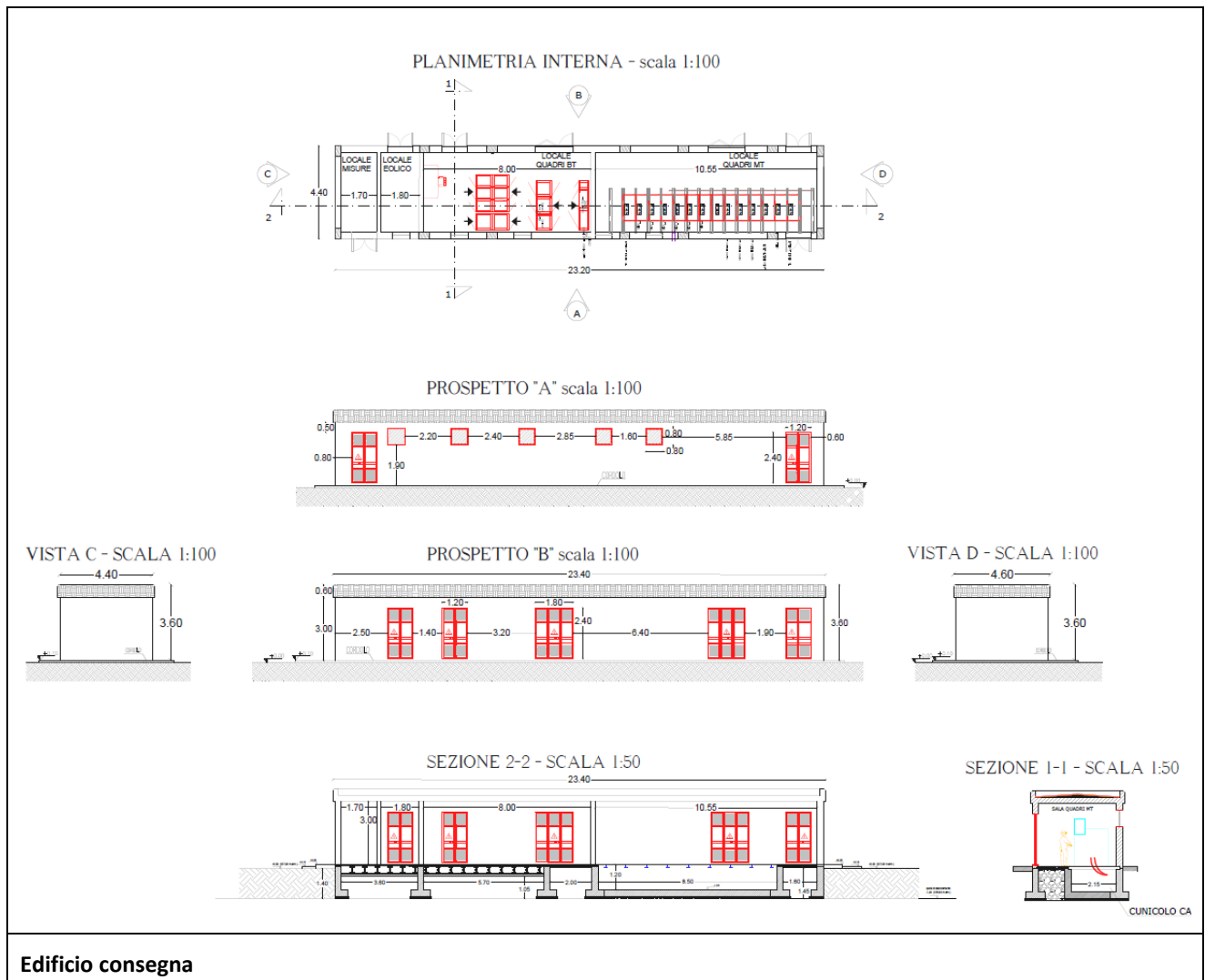
Dati di progetto (Tavola G22)



**Edificio consegna e BESS**

**Dati di progetto (Tavola G23)**





**Dati di progetto (Tavola G24)**

## 2.5 Superfici occupate dall’impianto eolico

In termini di ingombro, le opere necessarie e funzionali all’esercizio dell’impianto eolico interessano, nell’area d’impianto, una superficie complessiva pari a circa 49.355 m<sup>2</sup> (compresi le aree oggetto di riprofilatura intorno alle piazzole e assi viari), dei quali 12.090 m<sup>2</sup> per la realizzazione delle piazzole (comprese le fondazioni) e 37.265 m<sup>2</sup> per la viabilità sul sito. In corrispondenza del punto di connessione alla RTN, l’ingombro l’area dedicata all’Utente dell’impianto di Cravarezza risulta pari a circa 1.815 m<sup>2</sup> (comprese le aree consegna e BESS) e l’area della nuova sottostazione elettrica circa 19.925 m<sup>2</sup>.

### Dimensionamento delle opere in fase di cantiere

Viabilità sul sito	Lunghezza (m)	Occupazione attuale (m <sup>2</sup> ) (sentieri, strade forestali, mulattiere)	Nuova superficie occupata (m <sup>2</sup> )	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
Adattamento tratti esistenti	1.190	4.960	3.610	8.570
Tratti ex novo	4.351	-	28.695	28.695
<b>Totale</b>	<b>5.541</b>	<b>4.960</b>	<b>32.305</b>	<b>37.265</b>
Piazzole (compresa area di fondazione)	Lunghezza (m)	Occupazione attuale (m <sup>2</sup> )	Nuova superficie occupata (m <sup>2</sup> )	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
F01	-	-	1.684	1.684
F02	-	-	1.471	1.471
F03	-	-	1.504	1.504
F04	-	-	2.024	2.024
F05	-	-	2.154	2.154
F06	-	-	1.479	1.479
F07	-	-	1.774	1.774
<b>Totale</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>12.090</b>	<b>12.090</b>
<b>Totale Impianto Eolico (viabilità e piazzole)</b>	<b>-</b>	<b>4.960</b>	<b>44.395</b>	<b>49.355</b>
Collegamento elettrico	Lunghezza (m)	Occupazione attuale (m <sup>2</sup> )	Nuova superficie occupata (m <sup>2</sup> )	Superficie occupata (m <sup>2</sup> )
Cavidotto (sezione per posa)	12.590	-	-	Interamente interrato
Area consegna	-	-	425	425
Area BESS	-	-	1.390	1.390
Area Nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/132 “Mallare”	-	-	19.925	19.925

### Elaborazioni Ambiente Italia su dati di progetto



## 2.6 Dismissione dell’impianto esistente

La realizzazione dell’impianto oggetto di valutazione comporta necessariamente la dismissione dell’impianto esistente composto da tre aerogeneratori Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”). Il progetto prevede lo smantellamento degli aerogeneratori con il ripristino dello stato *ante operam* delle aree interessate dall’impianto non necessarie alla realizzazione ed esercizio del nuovo impianto (si rimanda alla Relazione R20 allegata alla documentazione di progetto).

### Aerogeneratori oggetto di dismissione

Denominazione	Modello	Altezza torre	GB EST (m)	GB NORD (m)
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Vestas V52	50	1.442.423	4.899.816
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Vestas V52	50	1.442.323	4.899.742
Pian dei Corsi (“Erg” e “Parco eolico Pian dei Corsi”)	Nordex N50	50	1.442.235	4.899.613

Il progetto prevede che la dismissione avvenga secondo le seguenti attività in successione:

1. smontaggio del rotore che verrà collocato a terra per disassemblaggio delle pale e mozzo di rotazione;
2. smontaggio della navicella;
3. smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate;
4. demolizione parziale dell’opera di fondazione in conglomerato cementizio armato fino ad un metro di profondità;
5. rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza.

Per ciò che riguarda le cabine elettriche esistenti di e-Distribuzione esse, essendo completamente interrato, potranno essere utilizzate per successive attività nell’area.

Infine, riguardo la viabilità di accesso alle piazzole il progetto prevede di mantenerle in quanto esse consentono l’accesso alle cabine MT che non saranno oggetto di dismissione.

I materiali provenienti dalla dismissione dei tre aerogeneratori hanno i seguenti codici CER:

- terre e rocce da scavo codice CER 17.05.04
- calcestruzzi codice CER 17.01.01
- acciai codice CER 17.04.05
- conglomerati bituminosi codice CER 17.03.02

Tutti i materiali di demolizione verranno trasportati in impianto di trattamento e gestione di rifiuti autorizzati come indicati nell’elaborato di progetto R20.

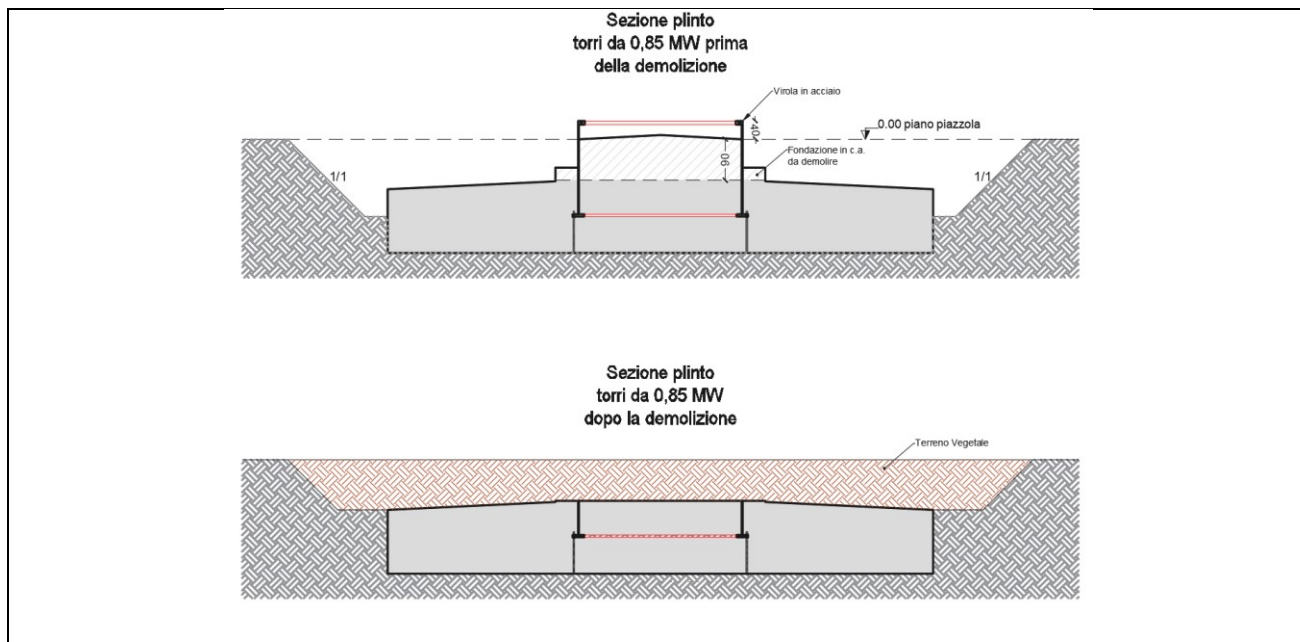
### Bilancio dei materiali (in m<sup>3</sup>)

	Calcestruzzo (m <sup>3</sup> )	Acciaio (t)	Altro materiale di demolizione (m <sup>3</sup> )
E1	20	1	183,75
E2	20	1	84,7
E3	20	1	102,1
Totale da portare a impianto autorizzato	60	3	370,55

### Elaborazioni Ambiente Italia su dati di progetto (Relazione R19)

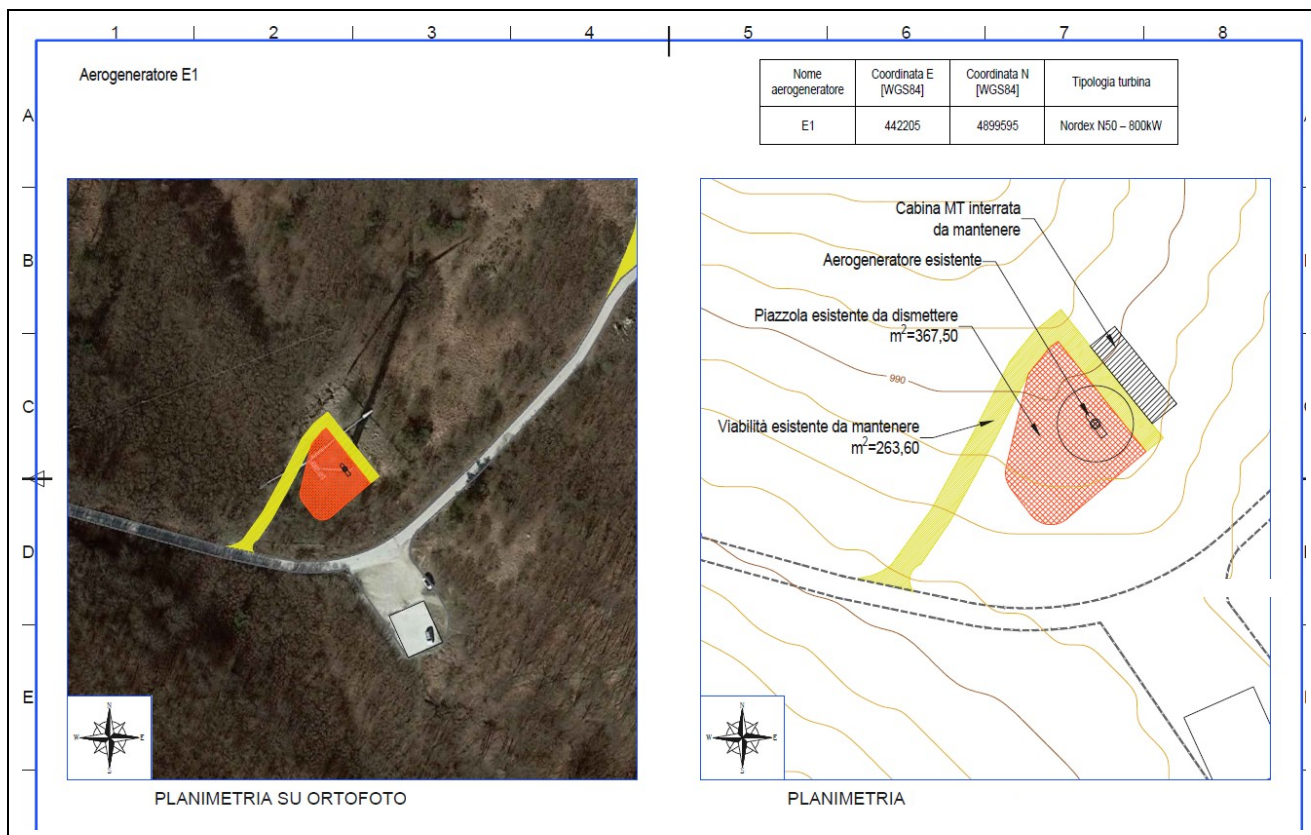
Il progetto prevede che terminate le operazioni di smontaggio degli aerogeneratori esistenti, si proceda al ripristino delle aree non interessate dal nuovo impianto ripotenziato mediante interventi di stabilizzazione e di consolidamento con tecniche di ingegneria naturalistica dove richiesto dalla morfologia e dallo stato dei luoghi; inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali; trapianti delle

zolle e del cotico erboso nel caso in cui queste siano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate.

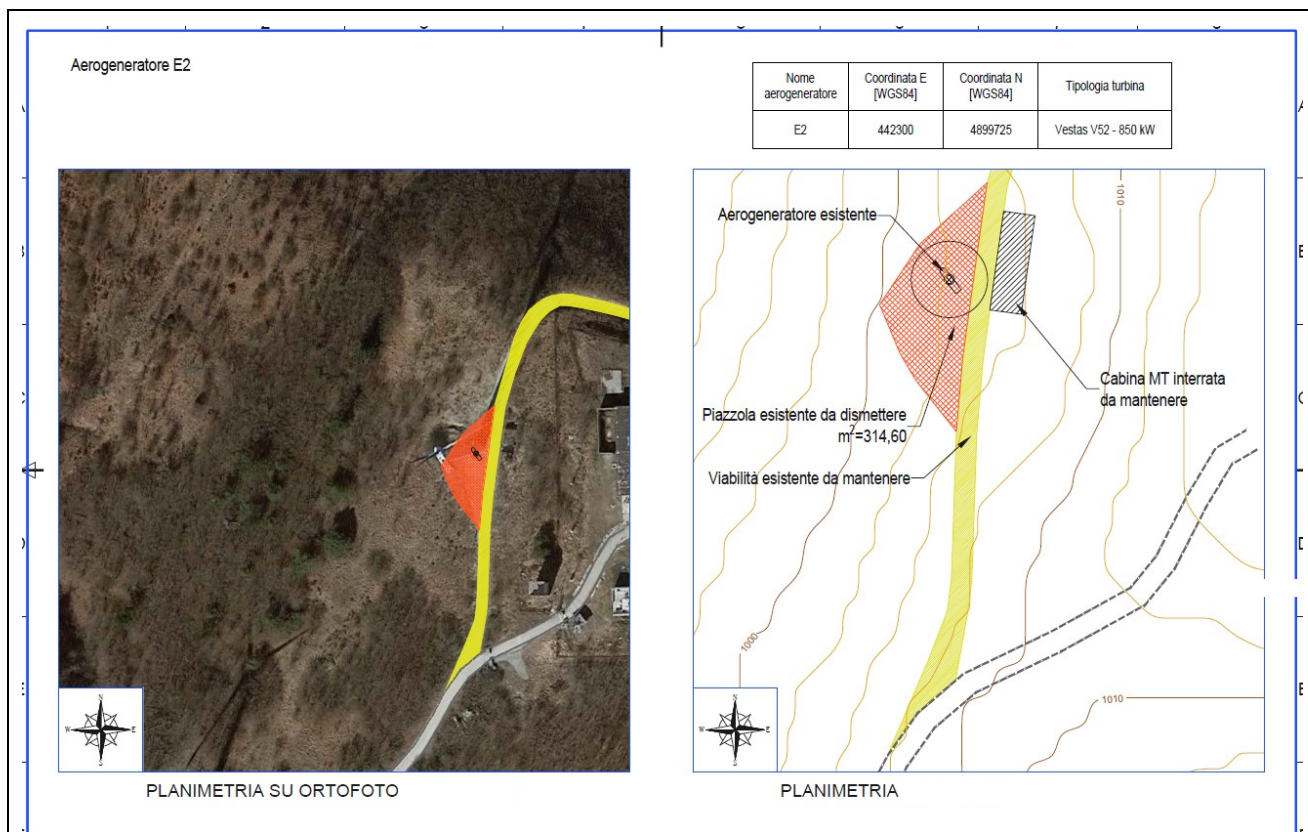


Demolizione parziale dell’opera di fondazione (schema indicativo)

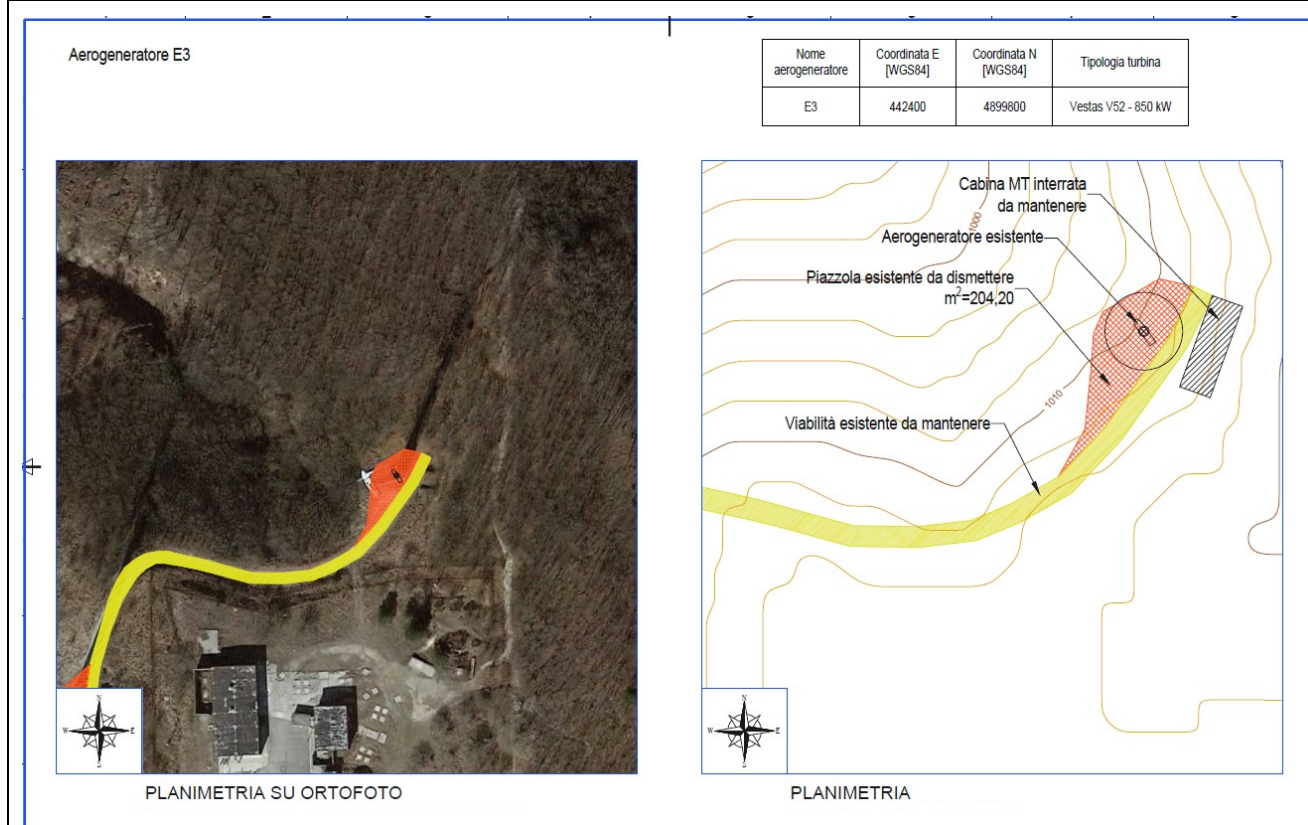
Dati di progetto (Relazione R20)



Planimetria aerogeneratore esistente E1



**Planimetria aerogeneratore esistente E2**



**Planimetria aerogeneratore esistente E3**

**Dati di progetto (Relazione R20)**



## 2.7 Realizzazione del nuovo impianto - Fase di cantiere

Complessivamente, la durata della fase di cantiere, come da indicazioni di progetto, sarà di complessi 12 mesi circa se tutte le attività verranno realizzate consecutivamente e senza interruzioni. La realizzazione dell'impianto eolico si svilupperà quindi secondo il seguente programma orientativo:

1. Opere civili sulla viabilità di accesso;
2. Opere civili sul sito: realizzazione delle piazzole e viabilità sul sito;
3. Trasporto e installazione degli aerogeneratori;
4. Opere elettriche: posa delle linee elettriche su sito, su viabilità di accesso nuova ed esistente sino alle sottostazioni elettriche oltre alla realizzazione di queste ultime.

Per l'assemblaggio delle componenti degli aerogeneratori verrà utilizzata un'autogrù collocata in corrispondenza di ciascuna delle piazzole dedicate ai singoli aerogeneratori.

Per il trasporto delle componenti degli aerogeneratori più lunghe, ovvero le pale e i tronchi, verranno utilizzati, sulla viabilità principale, autoarticolati speciali. Secondo i primi elementi progettuali (si rimanda alla Relazione R11 allegata alla documentazione di progetto), le turbine eoliche verranno trasportate via mare con sbarco ipotizzato presso i porti di Ravenna per il trasporto delle pale e di Savona per il trasporto degli altri componenti. Successivamente allo sbarco, il trasporto seguirà il seguente percorso fino al sito d'impianto:

- Trasporto delle pale: a partire dal porto di Ravenna si percorrono le strade statali SS67 e SS16, poi le autostrade A14dir, A14, A1, A21 e A6. Successivamente, si percorrono la Strada Statale SS29, la Strada Provinciale SP29, la Strada Comunale Via delle Moglie. Infine, si procede sulle Strade Provinciali SP15, SP38, SP16, SP23 fino all'accesso al sito d'impianto. All'uscita dalla via delle Moglie è previsto un trasbordo delle pale, per un trasporto successivo mediante il “*blade lift*”, mezzo che consente il passaggio anche in condizioni di raggi di curvatura limitati grazie alla possibilità di alzare la singola pala trasportata.
- Trasporto delle altre componenti: a partire dal porto di Savona, si prosegue per la strada statale SS01, la Strada Statale SS29, la Strada Provinciale SP29, la Strada Comunale Via delle Moglie. Infine, si procede sulle Strade Provinciali SP15, SP38, SP16, SP23 fino all'accesso al sito d'impianto.

## 2.8 Bilancio dei materiali di scavo e riporto

La stima del bilancio dei materiali comprende le seguenti opere:

- realizzazione della viabilità di accesso e sul sito;
- realizzazione dei plinti e delle piazzole associate a ciascun aerogeneratore;
- realizzazione della sottostazione elettrica.

Allo stato attuale di sviluppo del progetto, poiché materiale di scavo risultante gli interventi nell'area d'impianto risulterebbe reimpiegabile, il progetto prevede di impiegare la totalità del materiale (per un totale stimato pari a circa 63.466,92 m<sup>3</sup>) per rinterro delle fondazioni, rilevati, riempimenti e rinaturalizzazioni delle scarpate nell'area d'impianto (si rimanda alla Relazione R19 allegata alla documentazione di progetto).

Il volume di scavo complessivo per la realizzazione dei cavidotti è pari a circa 9.025 m<sup>3</sup> di cui circa 23 m<sup>3</sup> costituiti da asfalti del cassonetto stradale che verranno conferiti in un impianto autorizzato. Secondo i dati di progetto, il restante materiale verrà riutilizzati per riempimenti degli scavi e rinaturalizzazione varie.

Il volume di scavo complessivo collegato alla realizzazione delle opere di collegamento elettrico è pari a circa 10.375 m<sup>3</sup> con un esubero risulta pari a 5.505 m<sup>3</sup>. Secondo i dati di progetto il materiale in esubero materiali in esubero saranno trasportati presso in impianti di trattamento e gestione di rifiuti autorizzati come indicati nell'elaborato di progetto R19.

**Bilancio dei materiali (in m<sup>3</sup>)**

	<b>Scavi (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Riporti (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Inviato a impianto autorizzato (m<sup>3</sup>)</b>
Sito d'impianto (piazzole, plinti e viabilità)	63.466,92	63.466,92	0,00
Cavidotto	9.025,13	9.001,93	23,20
Area BESS e edificio consegna	2.000,00	2.000,00	0,00
Sottostazione elettrica Terna (SSE)	10.374,67	4.869,93	5.504,74
	84.866,72	79.338,78	5.527,95

**Elaborazioni Ambiente Italia su dati di progetto (Relazione R19)**

**2.9 Vita utile dell'impianto di Cravarezza e relativa dismissione**

Attualmente gli aerogeneratori sono in grado di operare a piena efficienza per almeno 25 – 30 anni.

Al termine della vita utile degli aerogeneratori, la società proponente si impegna a procedere al loro smontaggio e dismissione dell'impianto seguendo il seguente schema indicativo (si rimanda alla Relazione R13 allegata alla documentazione di progetto):

- smontaggio del rotore da collocare a terra;
- divisione del rotore nelle sue componenti elementari (pale e mozzo di rotazione);
- smontaggio della navicella;
- smontaggio dei trami tubolari in acciaio (la torre è composto da 4 trami);
- demolizione del primo metro (in profondità) del plinto di fondazione;
- rimozione dei cavidotti e relativi cavi di potenza quali:
  - cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
  - cavidotti di collegamento alla stazione elettrica di connessione e consegna MT/AT;
  - cavidotto di collegamento tra la stazione elettrica MT/AT e lo stallo dedicato della stazione RTN esistente;
- smantellamento area della sottostazione elettrica utente MT/AT, comprensiva di:
  - fondazioni stazione elettrica MT/AT;
  - cavidotti interrati interni;
- livellamento del terreno secondo l'originario andamento;
- rimozione delle linee elettriche e conferimento agli impianti di recupero e trattamento secondo quanto previsto dalla normativa vigente;
- valutazione della riutilizzabilità dei cavidotti interrati interni all'impianto, e dismissione con ripristino dei luoghi per quelli non riutilizzabili;
- eventuali opere di contenimento e di sostegno dei terreni;
- eventuale ripristino della pavimentazione stradale;
- ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque;
- sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche autoctone.

Riguardo la rimozione delle fondazioni il progetto prevede che tale operazione avvenga come segue:

- rimozione completa, sull'area della piazzola, dello strato superficiale di materiale inerte e del cassonetto di stabilizzato utilizzato per adeguare le caratteristiche di portanza del terreno;
- demolizione del primo metro di fondazione al di sotto del piano campagna.

Alla fase attuale della progettazione, è previsto che alcune componenti vengano recuperate e altre avviate a impianti di smaltimento autorizzati secondo lo seguente schema di massima:

- a recupero:
  - rotore, alberi di trasmissione, parti meccaniche in genere (in acciaio e leghe metalliche), carcassa ed ingranaggi del moltiplicatore di giri, materiali metallici di sostegno strutturale ecc.;
  - involucro navicella in lamiera;



- torri di sostegno;
- a smaltimento:
  - pale;
  - cavi elettrici in rame o alluminio, trasformatore MT/BT: a recupero; c. apparecchiature elettriche/elettroniche (generatore, inverter, stabilizzatore, dispositivi ausiliari ecc.);
  - oli di lubrificazione esausti, eventuale olio trasformatore;
  - involucro navicella in materiale composito;
  - quadri elettrici di media e bassa tensione, di sezionamento e protezione, di comando e controllo aerogeneratori;
  - fondazione (parte rimossa).