



REGIONE
LAZIO



COMUNE DI
CELLENO



COMUNE DI
MONTEFIASCONO



COMUNE DI
VITERBO



PROVINCIA DI
VITERBO

PROGETTO DEFINITIVO

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Acquaforte" di potenza nominale pari a 47.6 MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Celleno, Montefiascone e Viterbo.

Titolo elaborato

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Codice elaborato

F0532BR11A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. For. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI
Ing. Alessandro Carmine DE PAOLA
Ing. Mariagrazia LOVALLO
Ing. Gerardo SCAVONE
Ing. jr- Flavio TRIANI
Arch. Gaia TELESCA



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

APOLLO Wind srl

Via della Stazione 7 39100
Bolzano (Bz)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Maggio 2023	Prima emissione	GDS	GMA	GZU

Sommario

1	Informazioni essenziali	3
2	Premessa	4
3	Inquadramento territoriale e topo-cartografico	5
3.1	Localizzazione impianto	5
4	Inquadramento geologico ed idrogeologico	8
5	Inquadramento urbanistico	9
6	Descrizione opera in progetto	10
6.1	Strade di accesso e viabilità	11
6.2	Cavidotti	13
6.3	Fondazioni aerogeneratori	15
6.4	Piazzole di montaggio	15
6.5	Modalità di scavo	16
6.6	Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito	17
6.7	Gestione degli esuberi di materiale di scavo	18
6.7.1	Impianti di recupero rifiuti	19
6.7.2	Deposito temporaneo	20
7	Proposta di piano di campionamento ed analisi	21
7.1	Metodologia di campionamento	22

1 Informazioni essenziali

Proponente	APOLLO WIND s.r.l
Progetto	Impianto eolico "Acquaforte"
Comuni	Celleno, Viterbo e Montefiascone
Provincia	Viterbo
Potenza complessiva	47.6 MW
Potenza massima singola WTG	6.8 MW
Numero aerogeneratori	7
Diametro rotore max	170 m
Altezza complessiva max	200 m
Area poligono impianto	565 ha
Lunghezza cavidotti AT (scavo)	16.2 km
RTN esistente (si/no)	no
RTN autorizzata (si/no)	no
Tipologia di connessione (36kV/150kV)	36kV
Tipo di connessione alla RTN (cavo)	cavo AT (36kV) dalla cabina di raccolta fino allo stallo di arrivo in SE
Piazzola di montaggio (max)	<u>Circa 5.600 m²</u>
Piazzola definitiva (max)	<u>Circa 100 m²</u>
Coordinate WTG	cfr. Tabella 1

2 Premessa

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire indicazioni riguardo le modalità di gestione delle "Terre e Rocce da scavo" da escludere dalla normativa rifiuti nell'ambito del progetto per la realizzazione del Parco Eolico "Acquaforte" nel territorio comunale di Celleno in provincia di Viterbo.

3 Inquadramento territoriale e topo-cartografico

3.1 Localizzazione impianto

L'impianto in progetto, denominato "Acquaforte" di potenza complessiva di 47.6 MW, composto da n. 7 aerogeneratori con annesse piste, piazzole di stoccaggio e cavidotto; interesserà diversi territori comunali della Provincia di Viterbo (VT).

In particolare, i comuni di Celleno e Montefiascone e Viterbo saranno interessati dall'istallazione dei sette aerogeneratori (di potenza unitaria pari a 6.x MW) e dal tracciato del cavidotto di collegamento alla Cabina di Raccolta, situata nella parte Nord-Est del comune di Viterbo, fino allo stallo di arrivo alla nuova Stazione Elettrica (SE).

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m, da un'altezza al mozzo di 115 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m; quindi, si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è la **Siemens Gamesa SG 170 Hhub 115 – 6.X o similare**.

Il futuro parco eolico interesserà una fascia altimetrica compresa tra 200 e 400 m s.l.m., destinata principalmente a colture agrarie (seminativi in aree non irrigue e sistemi colturali e particellari complessi).

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi ma è costituito da piccoli centri urbani, ed è inoltre caratterizzato da piccoli insediamenti formati da masserie (case coloniche con i relativi fabbricati rustici di servizio necessari alla coltivazione di prodotti agricoli locali ed all'allevamento zootecnico) ed edifici a destinazione produttiva (aziende agricole, impianti di trasformazione dei prodotti agricoli, agriturismi, bed and breakfast); poste comunque ad una distanza di almeno 200 m dagli aerogeneratori previsti in progetto, come può evincersi dalla cartografia tematica allegata, per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle turbine eoliche.

La scelta del **sito di impianto** in esame è ricaduta su un'area a destinazione agricola, classificate come: **zone agricole Ec** dal Piano Urbanistico Comunale di Celleno, **zone agricola E4** dal Piano Urbanistico Comunale di Viterbo ed infine come **zone agricole E1- Zona agricola di primaria importanza** dal Piano Urbanistico Comunale di Montefiascone.

Impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Acquaforte" di potenza nominale pari a 47.6 MW e relativi
 opere connesse da realizzarsi nei comuni di Celleno, Montefiascone e Viterbo
Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scava

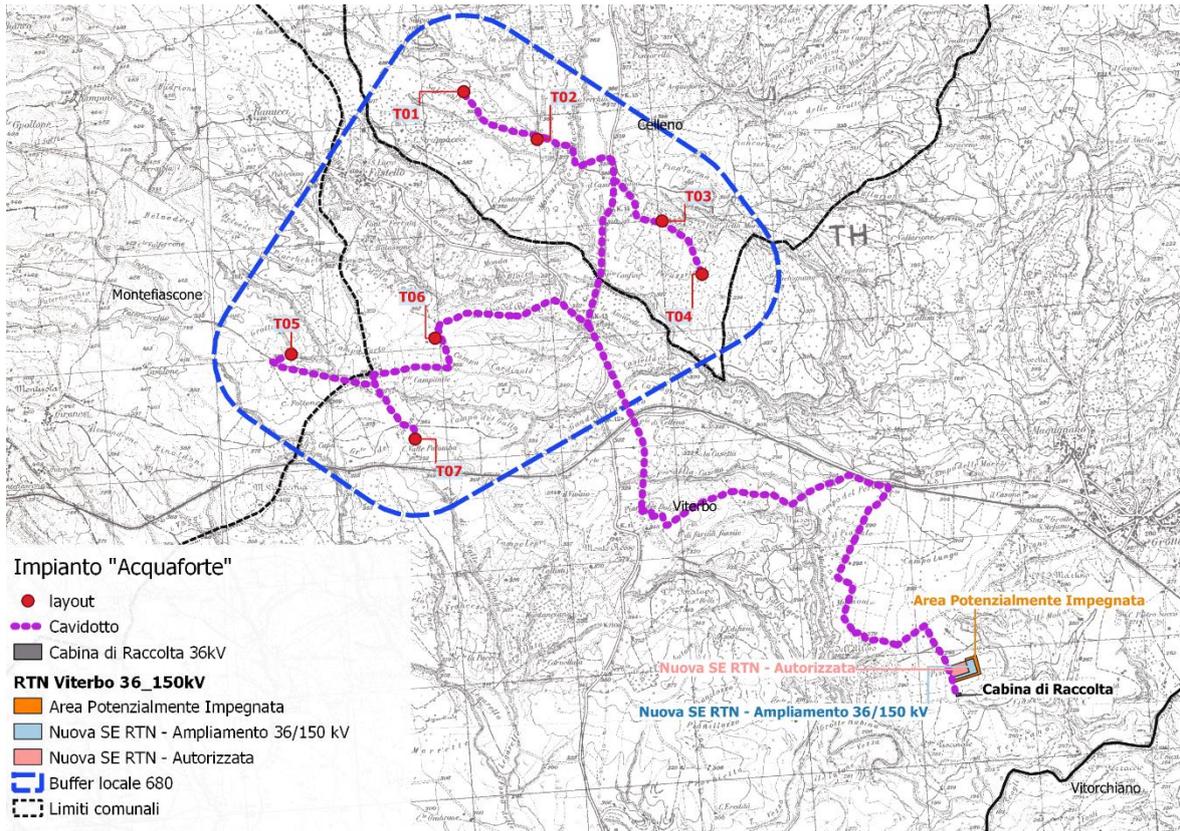


Figura 1: inquadramento su IGM

L'area ove è prevista l'installazione degli aerogeneratori si colloca in un ambito territoriale che urbanisticamente è caratterizzato da fabbricati sparsi e masserie.

Si riportano di seguito le coordinate WGS84 UTM fuso 33N.

Tabella 1: ubicazione planimetrica degli aerogeneratori di progetto

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33	
	E	N
T01	262295.3	4715094.3
T02	262915.0	4714600.0
T03	263961.5	4713798.2
T04	264280.0	4713301.0
T05	260613.8	4712845.6
T06	261893.3	4712899.4
T07	261654.7	4712016.2

4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

La geologia della provincia di Viterbo è caratterizzata principalmente da formazioni dovute all'attività di tre importanti **complessi vulcanici**: quello **Vulsino**, quello **Vicano**, e quello **Cimino**.

Il territorio può essere schematizzato in tre fasce:

1. **Occidentale**, la Maremma, in cui si rinvencono in larga maggioranza formazioni di tipo sedimentario, con argille, sabbie, conglomerati, depositate in corrispondenza dei grandi cicli marini del Pliocene e del Pleistocene (tra 5 e 0,6 milioni di anni fa);
2. **Orientale**, sulla sponda destra del Tevere, caratterizzata da argille e sabbie marine in successione verticale, di età Pliocenica, in parte ricoperte da conglomerati e travertini di origine continentale e di età Pleistocenica;
3. **Centrale**, notevolmente più ampia delle precedenti in cui si manifestano le formazioni vulcaniche, ignimbriti, lave, tufi e piroclastiti.

I territori ricoprono quelli più antichi di origine sedimentaria che affiorano o emergono dalla copertura vulcanica in maniera sempre piuttosto esigua, come nel caso del Monte Canino, Monte Soratte, Monte Razzano, ecc..

Le acque del mare Pliocenico, infatti, meno di due milioni di anni fa, coprivano totalmente tutta questa area oggi emersa, lambendo la catena appenninica, come testimoniano vasti depositi di argille e argille sabbiose, spessi fino a 15 m, ora incisi dall'azione del Tevere e dei corsi d'acqua minori. Il territorio viterbese venne modificato durante il periodo pleistocenico in cui si verificò una regressione marina e, contemporaneamente, la genesi dei tre complessi vulcanici che, in conseguenza delle loro eruzioni, coprirono il territorio con depositi di lava e ignimbriti, che sono stati successivamente soggetti a degradazione. La storia geologica di quest'area è quindi considerata recente, risalente a circa 1 milione di anni fa, quando ebbe inizio l'attività dei tre vulcani che si protrasse fino a 300.000 anni fa.

L'azione erosiva sui substrati di tufo vulcanico, teneri e friabili, dei giovani corsi d'acqua da dato luogo a profonde incisioni da sempre conosciute con il termine di "**forre**", canali scavati nei substrati piroclastici dall'erosione delle acque, in regimi di forte portata, come nel periodo post-glaciale, durante il quale, presumibilmente, si è esplicata con maggiore forza l'azione erosiva. La recente manifestazione del fenomeno è evidenziata nelle pendenze molto elevate dei versanti. Le forre, a causa di un reticolo idrografico molto esteso e ramificato, nonché dalla bassa resistenza agli agenti erosivi dei prodotti piroclastici, costituiscono un elevato peculiare della morfologia e un aspetto caratteristico del paesaggio della provincia di Viterbo.

Dall'analisi della Carta Litologica, condotta tramite i metadati acquisiti dal geoportale Lazio (https://geoportale.regione.lazio.it/layers/geonode:carta_geologica_wgs84), si evince che i terreni di sedime degli aeregeneratori sono costituiti da *Tufo/Tufite* mentre l'area di sedime della Cabina di Tasformazione e Stallo Stellite è di tipo misto tra *Tufo/Tufite* e *Limo/Argilla*.

5 Inquadramento urbanistico

Le opere facenti parte del progetto del parco eolico comprese le opere connesse ricadono interamente all'interno di aree classificate come **agricole** dai vigenti strumenti urbanistici.

6 Descrizione opera in progetto

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori con caratteristiche dimensionali e prestazionali riassunte qui sotto:

Tabella 2: Dati tecnici aerogeneratori di progetto

Potenza nominale aerogeneratore	6.8 MW
Diametro rotore	170 m
Altezza totale	200 m
Area spazzata	21000 mq
Direzione rotazione	Senso orario
Numero di pale	3



Figura 2: Caratteristiche dimensionali e compositive di un aerogeneratore tipo

Il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 150/36 kV di una nuova Stazione Elettrica di smistamento a 150 kV della RTN prevista nel territorio comunale di Viterbo.

Il nuovo elettrodotto in cavo interrato a 36 kV, per il collegamento del parco eolico in oggetto sulla Stazione Elettrica della RTN, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo 150/36 kV costituisce impianto di rete per la connessione.

Gli elementi principali costituenti il progetto dell'impianto eolico in esame sono i seguenti interventi principali:

- Installazione degli aerogeneratori su plinti di fondazione e realizzazione delle relative piazzole di montaggio.
- Realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori e della viabilità interna al parco.
- Esecuzione delle linee elettriche in cavidotto interrate di collegamento delle turbine alla RTN.
- Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive, di dimensioni ridotte e funzionali alla manutenzione dell'impianto.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

6.1 Strade di accesso e viabilità

La viabilità del parco sarà costituita da tratti di nuova realizzazione, ubicati perlopiù in terreni di proprietà privata, caratterizzati da livellette tali da compensare il più possibile in sito le opere di scavo e riporto.

La viabilità a servizio delle singole turbine è progettata per garantire la portanza adeguata necessaria al trasporto dei componenti dei singoli aerogeneratori ed inoltre i nuovi assi stradali sono dotati di idonei accorgimenti atti a garantire il deflusso regolare delle acque meteoriche superficiali.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato è realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi ove idoneo; per quel che riguarda la massiciata stradale è previsto un cassonetto da 40 cm costituito da misto di cava di adeguata granulometria.

I percorsi stradali che saranno realizzati ex novo e/o adeguati avranno una carreggiata di larghezza minima pari a 4,00 m comprensiva dei franchi laterali, per uno sviluppo lineare pari a circa 4.285 m da realizzare ex novo.

Tabella 3 – Tratti stradali di progetto

Tratto	Ex novo (m)
Road_T01-T02	1796
Road_T03-T04	1225
Road_T05	176
Road_T06	288
Road_T07	800
Totale	4285

La sezione stradale tipo, con larghezza di 4,0 m più due cunette laterali in terra stabilizzata attraverso il rivestimento di materiale antierosivo, è prevista in massiciata tipo "Macadam" (40cm di spessore), al fine di garantire un corretto inserimento ambientale della viabilità nella realtà agricola del luogo.

È prevista la posa in opera di uno strato separatore in geotessile tra il terreno naturale e la massiciata stradale.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terreno proveniente dagli scavi.

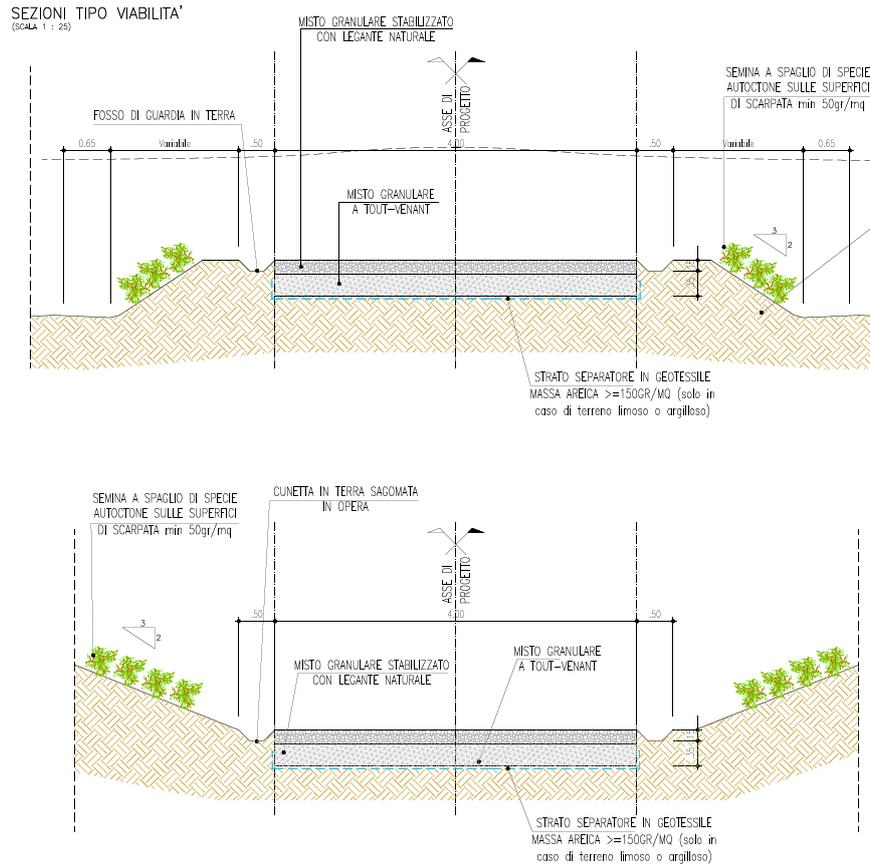


Figura 3: sezione tipologica viabilità di parco

In corrispondenza dell'area di installazione di ciascuna turbina sarà costruita una piazzola di servizio in cui, in fase di costruzione del parco, sarà posizionata la gru necessaria per sollevare gli elementi di assemblaggio.

Le piazzole saranno realizzate con materiali selezionati provenienti dagli scavi, la pavimentazione stradale sarà adeguatamente compattata; le dimensioni principali sono riportate nell'elaborato "Planimetria di dettaglio della piazzola di montaggio".

Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e dunque le aree sulle quali esse insistono verranno restituite al precedente uso al termine dei lavori di assemblaggio.

In opera rimarrà la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna turbina nonché una piazzola di dimensioni **pari a circa 100 m²** per la manutenzione ed esercizio degli aerogeneratori.

Le modalità di costruzione della viabilità di accesso saranno le seguenti:

- **TRACCIAMENTO STRADALE:** pulizia del terreno consistente nello scotico del terreno vegetale;
- **FORMAZIONE DEL SOTTOFONDO:** scavo del cassonetto stradale e compattazione del sottofondo finalizzata a raggiungere adeguati livelli di portanza;
- **REALIZZAZIONE DELLA MASSICCIATA STRADALE:** realizzazione della massicciata stradale con una soprastruttura in misto granulare stabilizzato di spessore minimo pari a 40 cm costituito da opportuno pietrisco calcareo di pezzatura compresa tra gli 0 cm e i 7 cm.

6.2 Cavidotti

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà raccolta presso la cabina di raccolta ubicata in prossimità della Stazione elettrica di progetto e da qui convogliata verso la stazione elettrica della RTN entro cavi interrati a 36 kV.

I cavidotti saranno posati nel terreno in apposite trincee, seguendo il tracciato della viabilità interna di servizio all'impianto (da adeguare o realizzare ex novo) e, per quanto possibile, la viabilità esistente pubblica per minimizzare gli impatti sul territorio interessato.

I cavi saranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata con una profondità di 120 cm ed una larghezza pari a 50 cm nel caso di una terna e due terne, 100 cm nel caso di tre terne. La sezione di posa dei cavi, inoltre, sarà variabile a seconda dell'ubicazione in sede stradale o in terreno.

La sezione tipologica adottata nel caso di posa lungo strada asfaltata prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.10 m;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.70 m;
- conglomerato cementizio per uno spessore di 0.2 m;
- strato superficiale stradale: 7 cm di conglomerato bituminoso aperto (binder) e 3 cm di strato conglomerato bituminoso chiuso (usura).

La sezione tipologica adottata nel caso di posa su strada finita a misto granulare prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.10 m;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 1.00 m;
- misto stabilizzato compattato per uno spessore di 0.10 m.

La sezione tipologica adottata nel caso di posa su terreno la sezione tipologica prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.10 m;
- rinterro con terreno proveniente dagli scavi per 1.10 m.

Le figure seguenti riportano alcune sezioni tipo del cavidotto:

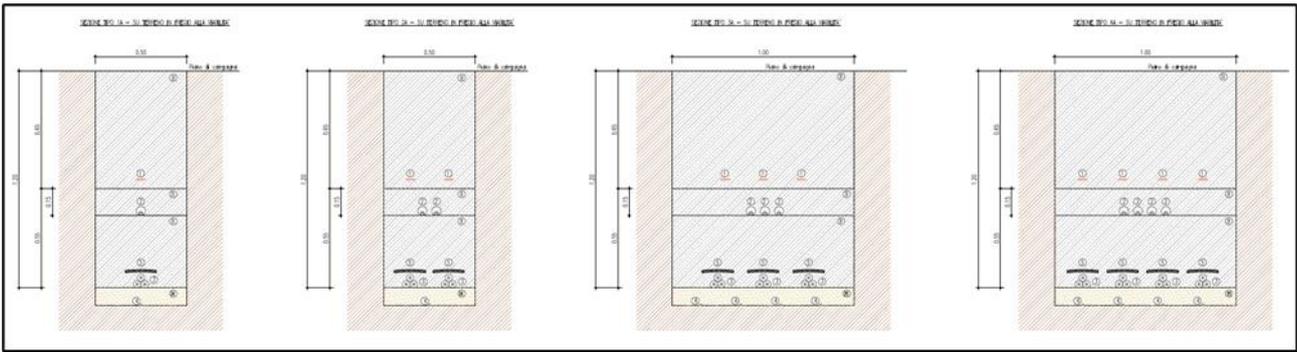


Figura 4: sezioni tipologiche cavidotto su terreno in fregio alla viabilità

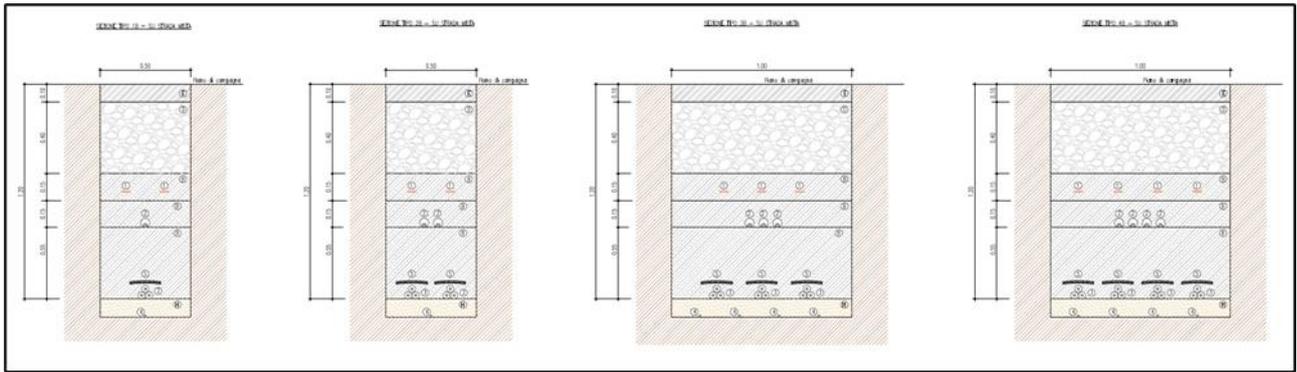


Figura 5: sezioni tipologiche del cavidotto su strada mista

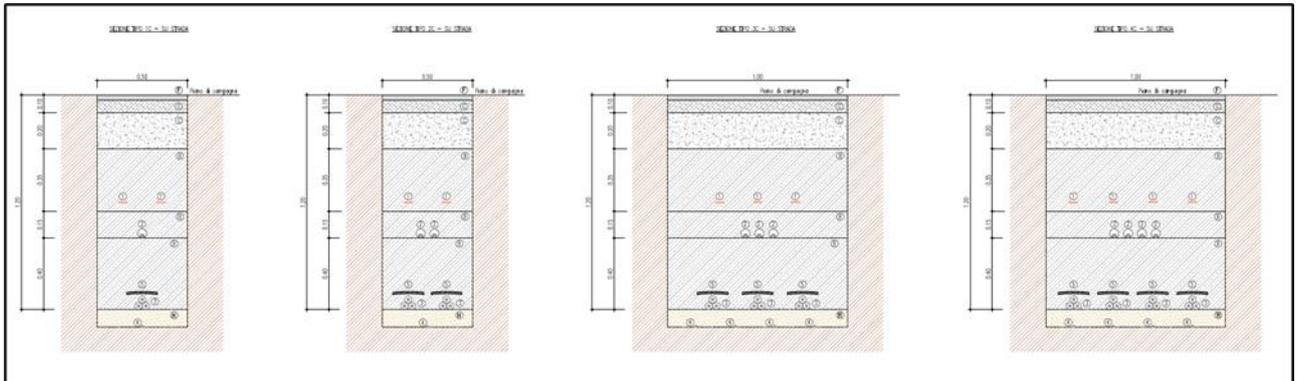


Figura 6: sezioni tipologiche cavidotto su strada

LEGENDA	
(A) Beola in cls	(H) Sabbia Ø 0-3 mm
(B) Rinferto con terreno proveniente dagli scavi	(1) Nastro monitor
(C) Conglomerato cementizio C 15/25	(2) Fibra ottica in tubazione Ø 50
(D) Pietrisco Ø 70-120 mm	(3) Cavi MT
(E) Stabilizzato Ø 0-25 mm	(4) Cavo di terra
(F) Conglomerato bituminoso - Strato di base	(5) Tegolino di protezione
(G) Conglomerato bituminoso - Strato di collegamento (Bynder)	(6) Corrugato

Figura 7: legenda sezioni cavidotto

6.3 Fondazioni aerogeneratori

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente 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.

Il plinto ed i pali di fondazione sono stati pre-dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno e sulla base dall'analisi dei carichi trasmessi dalla torre.

La fondazione ipotizzata è costituita da un plinto su pali; il plinto avrà un diametro pari a 23 m circa ed altezza variabile da 2,50 m (esterno gona aerogeneratore) a 0.50 m (esterno plinto); i pali saranno 12 con diametro pari a 0,8 m e lunghezza 15,00 m.

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 significative per garantire i necessari livelli di sicurezza. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, in termini sia dimensionali (diametro platea, lunghezza e diametro pali) sia di forma (platea circolare/dodecagonale/etc., numero pali) fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.



Figura 8: vista tridimensionale della fondazione dell'aerogeneratore

6.4 Piazzole di montaggio

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore (area posizionamento autogrù, aree di stoccaggio delle pale e per il montaggio della gru principale) sarà necessario utilizzare un'area di circa 5.600 m².

L'area di deposito delle pale in attesa del montaggio sarà costituita da terreno battuto e livellato. Tale area, ad impianto ultimato, sarà completamente restituita ai precedenti usi.

La realizzazione della piazzola di montaggio avverrà secondo le stesse fasi descritte al paragrafo per le strade.

Al termine dei montaggi verrà lasciata in opera una "piazzola definitiva" di dimensioni planimetriche inferiori (circa 100 m²) rispetto alla piazzola utilizzata in fase di montaggio.

6.5 Modalità di scavo

Le attività di scavo possono essere suddivise in diverse fasi:

- **scotico:** asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, per una profondità fino a 40 cm, eseguito con mezzi meccanici; l'operazione verrà eseguita per rimuovere la bassa vegetazione spontanea e per preparare il terreno alle successive lavorazioni (scavi, formazione di sottofondi per opere di pavimentazione, ecc.). Il terreno di scotico normalmente possiede **buone caratteristiche organolettiche e può essere utilizzato, ove si verificasse una eccedenza, in altri siti per rimodellamento e ripristini fondiari;**
- **scavo di sbancamento/splateamento:** per la realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio. Nel progetto proposto lo scavo di sbancamento ha profondità alquanto limitate;
- **scavo a sezione ristretta obbligata:** per la realizzazione dei cavidotti e delle fondazioni. In entrambe le lavorazioni la maggior parte dei terreni scavati verrà utilizzato per rinterrare gli scavi. Si genererà un'eccedenza che verrà gestita in analogia a quanto previsto per il terreno proveniente dallo sbancamento.
- **Pali trivellati:** La realizzazione delle fondazioni con pali trivellati avviene come segue: pulizia del terreno; posizionamento della macchina operatrice; trivellazione fino alla quota prevista in funzione della litologia del terreno desunta dalle prove geognostiche eseguite in fase esecutiva (mediamente 20 m); posa dell'armatura; getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione del traliccio. I terreni misti a fanghi di perforazione vengono trasferiti direttamente su appositi mezzi dotati di cassoni impermeabili e conferiti a idonei impianti di trattamento secondo la normativa rifiuti.

Gli scavi di splateamento per la realizzazione della viabilità o a sezione obbligata per la realizzazione degli aerogeneratori verranno effettuati a "cielo aperto" con l'utilizzo di mezzi operatori quali "pale meccaniche" ed "escavatori".

6.6 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito

Nella tabella a seguito si riassume in forma sinottica il bilancio dei movimenti materie relativo ai materiali di scavo previsti per la realizzazione delle opere.

Il presente *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti* ha come obiettivo la quantificazione dei terreni, provenienti dagli scavi, saranno riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere di progetto e dei ripristini ambientali.

I terreni in esubero verranno conferiti in idonei impianti di trattamento e recupero all'interno delle disposizioni della parte IV del d.lgs. 152/06.

Tabella 4 - Riepilogo dei volumi di terreno da riutilizzare in sito

Terreni riutilizzati durante la realizzazione delle opere (esclusi dalla parte IV del d.lgs 152/06)	
Viabilità e piazzole	59972
Rinterro Fondazione (m ³)	8164
Rinterro cavidotto (m ³)	7874
Totale (mc)	76009

I lavori di realizzazione delle piazzole di montaggio, della viabilità a servizio delle turbine nonché i ripristini finali comporteranno la necessità di riutilizzare terreni in sito ("suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato") per circa **76.009 mc**.

I terreni riutilizzati nel cantiere per la realizzazione delle opere sono da considerarsi al di fuori dell'applicazione della parte IV del d.lgs. 152/06 in quanto trattasi di "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato" (art. 185 comma 1 lett. C) d.lgs. 156/06.

Il presente "*Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*" ha l'obiettivo di verificare la sussistenza dei requisiti di cui all'art.185 comma 1 lett. C) del d.lgs. 152/06 fornendo tutte le informazioni necessarie.

In fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente piano, il proponente o l'esecutore

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

6.7 Gestione degli esuberi di materiale di scavo

La realizzazione del parco eolico, al netto dei volumi di terreno da riutilizzare in sito, prevede una certa quantità di terreno in esubero da gestire all'interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Nelle tabelle seguenti è riportato il dettaglio degli esuberi.

Tabella 5 – Terreni da gestire a fine lavori

Esuberi da gestire nell'ambito dell normativa rifiuti	CER	Esubero da gestire a fine lavori
Road_T01-T02	CER 17.05.04	15666
Road_T03-T04	CER 17.05.04	5443
Road_T05	CER 17.05.04	-15302
Road_T06	CER 17.05.04	-2077
Road_T07	CER 17.05.04	4842
Esubero terreno plinti di fondazione	CER 17.05.04	4200
Esubero terreno cavidotti (mc)	CER 17.05.04	6662
Esubero terreno pali di fondazione (mc)	CER 01.05.06	482
Esubero materiale provenite da demolizioni di conglomerato bituminoso per realizzazione cavidotti	CER 17.03.02	468
Esubero cls proveniente dalle demolizioni delle piste cementate	CER 17.09.04	0
Volume complessivo di MATERIALE in esubero a fine lavori (mc)		20385

Lo strato di conglomerato bituminoso che verrà rimosso dalla viabilità esistente per la realizzazione dei cavidotti verrà conferito in impianti di recupero come rifiuto (CER 17.03.02); tale frazione esula dalla disciplina del d.p.r. n. 120/2017 e rientra a tutti gli effetti all'interno della parte IV del d.lgs 152/06.

Il conglomerato bituminoso verrà conferito in idoneo impianto di recupero autorizzato a ricevere in ingresso rifiuti con codice CER 17.03.02.

La realizzazione del progetto genererà volumi di terreno in esubero da conferire ad idonei impianti di recupero per circa **19.434 mc** con codice CER 17.05.04 "terre e rocce da scavo" e per **482 mc** con codice 01.05.07 "fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli di cui alle voci 010505 e 010506", **468 mc** con codice 17.03.02 "proveniente da demolizioni di conglomerato bituminoso" e **0 mc** con codice 17.09.04 proveniente dalla demolizione dei tratti cementati sulla viabilità di accesso alle piazzole.

Tabella 6 – Materiali in esubero per codice CER

Codice CER	mc
CER 17.05.04	19434
CER 01.05.06	482
CER 17.03.02	468
CER 17.09.04	0

6.7.1 Impianti di recupero rifiuti

In base ai dati ad oggi disponibili sulla condizione attuale del sito e sulla storia pregressa di destinazione d'uso dello stesso, nonché delle aree limitrofe, non ci si attende la presenza di sostanze pericolose nei terreni e nei materiali di demolizione che risulteranno dalle lavorazioni di progetto.

Ad ogni modo, l'assenza di sostanze pericolose nei materiali da smaltire sarà attestata dalle verifiche analitiche previste dalla normativa vigente, da effettuare prima dell'uscita dei materiali dal cantiere.

Per la sistemazione finale dei rifiuti descritti, si prevede il loro conferimento in via prioritaria in impianto di recupero autorizzato o, in via secondaria, in discarica autorizzata. L'idoneità all'accesso in impianto di recupero/discarica dovrà essere preventivamente verificata a mezzo di determinazioni analitiche da effettuare sul materiale scavato/rimosso e sui rifiuti prodotti ai sensi della normativa vigente. Nella tabella seguente si riporta un prospetto sintetico degli impianti di recupero autorizzati al trattamento delle terre e rocce da scavo e delle altre tipologie di rifiuti generati dalle opere in progetto.

Le informazioni relative agli impianti comprensive della tipologia di rifiuti autorizzati e gli estremi delle autorizzazioni sono state ricavate dalla consultazione del "Catasto Rifiuti Sezione Nazionale" dell'ISPRA (<https://www.catasto-rifiuti.isprambiente.it/index>).

Tabella 7 – Elenco impianti di recupero per codice CER

Provincia	Comune	Denominazione	Estremi autorizzazione	Operazioni di recupero	CER
VT	Proceno	I.C.C. S.R.L.	Determinazione dirigenziale 08/843/G del 28/08/2012 Autorizzazione ex art. 208	R5, R13	170302 170504 170904
	Acquapendente	ELCE SOCIETA' COOPERATIVA	Determinazione dirigenziale 08/717/G del 19/07/2012 Autorizzazione ex art. 208	R5, R13	170302 170504 170904

	Capranica	B & C DEMOLIZIONI S.N.C.	Determinazione dirigenziale B8277 del 02/11/2011 Autorizzazione ex art. 208	R5	170302 170504 170904
	Castel Sant'Elia	RECUPERI MATERIE PRIME S.R.L.	Determinazione dirigenziale 08/363/G del 17/04/2012 Autorizzazione ex art. 208	R5, R12, R13	010507 170302 170504 170904
	Civita Castellana	ECOSERVICE SRL	Determinazione dirigenziale B6334 del 03/08/2011 Autorizzazione integrata ambientale ex art 213	D1	170504 170904

Tutti gli impianti identificati ricadono nella provincia di Viterbo.

Per la selezione, si è provveduto a verificare gli eventuali percorsi che i mezzi d'opera dovrebbero effettuare per raggiungere tali centri, così da minimizzarne la lunghezza e le interazioni e interferenze con la viabilità ordinaria.

Il trasporto sarà effettuato con mezzi d'opera di adeguata portata, dotati di telo copricassone, che scongiuri la dispersione del materiale trasportato. Qualora il materiale sciolto sia tale da generare eccessiva polvere, si provvederà a bagnarlo in superficie, verificandone prima della partenza che il peso sia sempre compatibile con la portata massima indicata sui documenti. Le ruote dei mezzi saranno ripulite da fango, per evitare di compromettere l'aderenza dello strato di finitura sulle strade pubbliche. Si prediligeranno percorsi su strade di grande scorrimento, e che non attraversino zone densamente abitate.

Il trasporto verrà effettuato dalla Ditta "Da SELEZIONARE", dotata di tutta la documentazione idonea per la sicurezza sui luoghi di lavoro, e per l'idoneo trasporto su strada pubblica. Sarà analizzata quindi la documentazione della Società, degli operatori e dei mezzi che verranno impiegati.

6.7.2 Deposito temporaneo

Nel cantiere saranno identificate aree temporanee di deposito dei materiali destinati a recupero e/o smaltimento. Per le terre e rocce da scavo in esubero e non riutilizzate, in osservanza a quanto disposto dall'Art.23 del D.P.R. 120/2017, essendo esse gestite come rifiuti con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03*, il deposito temporaneo (definito all'articolo 183, comma 1, lettera bb, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) si effettua attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione. La progettazione della cantierizzazione definisce le aree per il deposito temporaneo delle materie derivanti dalle operazioni di scavo.

Per le altre materie, il deposito temporaneo è effettuato per categorie omogenee di rifiuti e nel rispetto delle relative norme tecniche, nonché, per eventuali rifiuti pericolosi, nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute.

7 Proposta di piano di campionamento ed analisi

Nel corso del procedimento autorizzativo verrà implementato il “piano di campionamento ed analisi” (le cui somme sono già state stanziare all’interno del quadro economico di progetto).

Secondo il d.lgs 152/06, Parte quarta, allegato 2 e s.m.i. “La caratterizzazione ambientale, viene svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo”.

Secondo l’allegato 2 “Le procedure di campionamento devono essere illustrate nella relazione di gestione terre e rocce da scavo”.

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio.

La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

In genere i campioni volti all’individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo.

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull’aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia “a griglia” il numero di punti d’indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell’area d’intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 8 – (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7+ 1 ogni 5.000 metri quadri

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano preliminare di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Nel caso in esame il cantiere è caratterizzato da:

- piazzole di montaggio che, una volta terminata l’installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive;
- una serie di cavidotti interrati che collegano le varie turbine alla sottostazione elettrica;
- area di realizzazione della sottostazione elettrica.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico minimale che verrà preso in considerazione è quello riportato nella tabella 4.1 riportata in allegato 4 del d.p.r. 120/17 fermo restando che la lista di sostanze da ricercare può essere modificata ed estesa in accordo con l'Autorità competente in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Le "sostanze indicatrici" devono consentire di definire in maniera esaustiva le caratteristiche del materiale da scavo al fine di escludere un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

I parametri da considerare sono i seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX*
- IPA*

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione, e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B tabella 1 allegato 5, al titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

7.1 Metodologia di campionamento

La metodologia di campionamento utilizzata ai sensi del d.lgs. 152/06 e del d.p.r. 120 /17 nel sito in progetto ha visto la scelta di un campionamento che prevede l'estrazione di campioni in corrispondenza di ciascun aerogeneratore nel numero di 4 punti di prelievo nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Analogamente verranno definiti 3 punti di prelievo in corrispondenza della sottostazione elettrica nei quali verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Lungo i tracciati delle piste coincidenti peraltro, in area parco, con i cavidotti verrà definito 1 punti di prelievo ogni 500m nel quale verranno estratti 3 campioni a diverse profondità in funzione delle profondità massime di scavo.

Nel complesso, quindi si prevede di prelevare i seguenti campioni:

Tabella 9 – Prelievi e campionamenti previsti

Opera	Area (m²)	Lunghezza (m)	Numero totale prelievi	Profondità massima di scavo (m)	Campioni da sottoporre ad analisi	Profondità di prelievo (m)
Piazzole e fondazioni	>2.500		(7 x (3+1)) = 28	-4.0	3 x 28 = 84	-0.5
						-2.0
						-4.0
Cavidotti e viabilità		16.196	(2 x 35) = 32	-3.0	3 x 70 = 96	-0.5
						-1.5
						-3.0
Cabina di consegna	>2.500		3+1 = 4	-3.0	4 x 3 = 12	-0.5
						-1.5
						-3.0