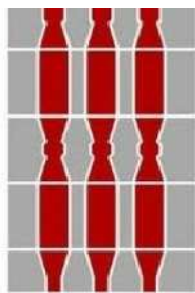


Regione Umbria



Provincia di Perugia



Comune di Perugia



# AREA IMPIANTISTICA DI PIETRAMELINA

LOCALITA' COVILE DI PIETRAMELINA - PERUGIA

Concedente :



Strada S.Lucia, 1/ter - 06125 Perugia (PG)

Concessionario :



Via della Molinella, 7 - Ponte Rio - 06125 Perugia

INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO MICROEOLICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI IN LOC. COVILE DI PIETRAMELINA

TAVOLA:

# B1

## PROGETTO DEFINITIVO

## RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

REV. :

# 0

SCALA:

Soggetto Proponente:



GESENU Gestione Servizi Nettezza Urbana S.P.A.  
P.Iva 01162430548  
Presidenza e Sede Amministrativa: Via Danzetta, 7 - 06121 Perugia  
Sede Legale, Impianto e Uffici: Via della Molinella, 7 - 06125 Ponte Rio Perugia  
Tel. 075.57431 | Fax 075.5899732  
e-mail: gesenu@gesenu.it | e-mail certificata: gesenu@legalmall.it  
Sede di Roma - Uffici: Via Mercalli, 80 - 00197 Roma  
Tel. 06.8077668 | Fax 06.8075225

DATA:

DICEMBRE 2014

Progettazione:



NOME FILE:

0	DICEMBRE 2014	EMISSIONE	P.U.	P.P.	G.S.
REV.	DATA	OGGETTO EDIZIONE	DIS.	VERIF.	APPR.

## Sommario

1. Introduzione .....	4
1.1. Normativa Fonti Energetiche Rinnovabili .....	5
1.1.1. Normativa comunitaria .....	5
1.1.2. Normativa nazionale .....	5
1.1.3. Normativa regionale.....	6
1.2. Criteri progettuali del sito di installazione .....	6
2. Ubicazione .....	8
2.1. Ubicazione dell'impianto .....	8
2.1.1. Disciplina regionale per l'istallazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili .....	10
2.1.2. Piano regolatore generale – PRG del comune di Perugia .....	17
2.1.3. Rete natura 2000 – Siti di Importanza Comunitaria .....	22
3. Impiantistica di progetto .....	24
3.1. Impiantistica in progetto .....	24
3.2. Caratteristiche principali del generatore eolico.....	24
3.2.1. Navicella .....	27
3.2.2. Pale .....	28
3.2.3. Passo delle pale .....	28
3.2.4. Imbardata .....	29
3.2.5. Freno di sicurezza .....	29
3.3. Torre.....	30
3.4. Sistema di generazione e conversione energia elettrica .....	31
3.4.1. Generatore .....	31
3.4.2. Inverter .....	31
3.4.3. Collegamenti elettrici .....	32
3.4.4. Verifica e controllo della rete.....	32
3.4.5. Protezione elettrica .....	32

3.4.6.	Quadri di alimentazione del circuito .....	33
3.5.	Impianto di protezione contro i fulmini.....	33
3.5.1.	Sistema di messa a terra .....	33
3.6.	Gestione impianto.....	33
3.7.	Plinto di fondazione della torre.....	34
3.8.	Utilities .....	34
3.9.	Strada di accesso e viabilità di servizio in caso di manutenzione .....	35
3.10.	Cumulo con altri progetti.....	39
3.11.	Utilizzo di risorse naturali.....	39
3.12.	Produzione di rifiuti.....	39
3.12.1.	Produzione di rifiuti in fase di cantiere .....	39
3.12.2.	Produzione di rifiuti in fase di esercizio .....	40
3.12.3.	Produzione di rifiuti in fase di dismissione .....	40
3.13.	Rischio di incidenti.....	41

## **1. Introduzione**

La presente relazione Illustrativa Tecnica è stata redatta allo scopo di illustrare gli interventi relativi al progetto di installazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile eolica di potenza nominale inferiore a 60 kW e relativa connessione alla rete di distribuzione presso il Polo impiantistico di Pietramelina.

Il Polo impiantistico di Pietramelina è autorizzato come da AIA nr. 5551 del 25/06/2008 per le seguenti attività:

- Discarica per rifiuti non pericolosi (attività IPPC in allegato 1 al D.lgs 59/05 punto 5.4 – discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25.000 ton);
- Impianto di compostaggio dove vengono effettuate le operazioni recupero R3-R13 di cui all'allegato C del D.lgs. 152/06 e s.m.i..

La società GESENU, incaricata della gestione degli impianti nell'ambito della concessione dei servizi di igiene ambientale, già in fase di progetto di gara aveva pianificato interventi volti a sviluppare iniziative nell'ambito delle fonti rinnovabili.

In particolare era stata prevista e proposta l'installazione di un aereogeneratore per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. In virtù di tale impegno discende la presente valutazione progettuale. L'intervento che è stato previsto si inquadra in questo contesto e risulta conforme agli scenari a suo tempo ipotizzati.

Nella presente relazione saranno descritti gli elementi che caratterizzano il progetto e l'area di intervento.

## **1.1. Normativa Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **1.1.1. Normativa comunitaria**

Direttiva 2001/77/CE, disciplina la produzione di energia elettrica generata da fonti energetiche rinnovabili;

Direttiva 2001/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 27 giugno 2001, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente;

Direttiva 2003/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 maggio 2003, concernente la valutazione di impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, nonché riordino e coordinamento delle procedure per la valutazione di impatto ambientale (VIA), per la valutazione ambientale strategica (VAS) e per la prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (IPPC);

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

### **1.1.2. Normativa nazionale**

Decreto Legislativo 387/2003

Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale" n.25 del 31 gennaio 2003

Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità

Decreto Ministeriale 10 settembre 2010

Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale" n.219 del 18 settembre 2010

Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili

Decreto Legislativo 28/2011

Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale" n.71 del 28 marzo 2011

Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Decreto Ministeriale 5 luglio 2012

Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale" n.159 del 10 luglio 2012 - S.O. n.143

Attuazione dell'art. 25 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti solari fotovoltaici (c.d. Quinto Conto Energia)

Decreto Ministeriale 6 luglio 2012

Pubblicato sulla "Gazzetta Ufficiale" n.159 del 10 luglio 2012 - S.O. n.143

Attuazione dell'art. 24 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici

### 1.1.3. Normativa regionale

Regolamento Regionale 7/2011

Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

D.G.R. 29 luglio 2011, n.903

Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013 - Approvazione

D.G.R. 23 gennaio 2012, n.40

Art. 12 R.R. 7/2011. Modifiche e integrazioni agli allegati. Ulteriori aree non idonee

D.G.R. 7 maggio 2012, n. 494

R.R. 7/2011 Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ulteriori modifiche ed integrazioni agli allegati

## 1.2. Criteri progettuali del sito di installazione

Il progetto è stato sviluppato studiando la disposizione della Turbina sul terreno (layout di impianto) in relazione a numerosi fattori: anemologia, corografia del sito, condizioni atmosferiche tipiche ed esistenza o meno di strade.

I criteri progettuali utilizzati per la definizione del Progetto sono stati:

1. verifica della **consistenza e direzione del vento** al fine della sua utilizzazione alla produzione di energia elettrica, mediante campagna di rilievo anemometrico svolta sul sito;
2. **distanza da fabbricati** utilizzati preinsediati (distanza della torre dagli edifici esistenti maggiore di 80 metri);
3. **distanza dalle linee aeree elettriche** di almeno 45 mt;
4. **corografia/morfologia** del sito;
5. **condizioni ambientali** (temperature ed umidità)
6. minimizzazione degli interventi sul **suolo**.

La fondazione è stata dimensionata in base ai dati forniti dal produttore dell'aerogeneratore il suo dimensionamento rispetta le seguenti normative:

- D.M. 14/01/08 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio: parte 1-1 regole generali e regole per gli edifici
- Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio: parte 31-1 torri, pali e ciminiere-torri e pali.

Gli impianti elettrici sono stati progettati e verranno realizzati nel pieno rispetto delle normative CEI vigenti.

L'impianto di terra riveste un'importanza fondamentale nel preservare l'impianto da rischi di malfunzionamento.

## 2. Ubicazione

### 2.1. Ubicazione dell'impianto

Il complesso impiantistico di Pietramelina è ubicato in località Covile-Pietramelina. Nel PRG del Comune di Perugia, l'area è classificata come zona destinata ad "Attrezzature di interesse generale" ed in particolare tra le "zone per le attrezzature tecniche Ff", mentre l'area adiacente entro 500 m è classificata come zona Eb1 – aree agricole e Eb2 – aree agricole di collina.

L'area è situata a nord dell'abitato di Pietramelina, nella sinistra idrografica del Torrente Mussino, ad una quota compresa tra 580 e 395 m s.l.m. ed è inserita all'interno di un contesto collinare con quote che non superano i 500-600 m s.l.m., incise da fossi e torrenti a carattere erosivo. L'impianto si estende sul versante sinistro del bacino imbrifero del fosso Covile, affluente di sinistra del torrente Mussino che dista circa 500 m dall'argine di contenimento della discarica.

All'interno della stessa area, estesa circa 28 ha, sono ubicati la discarica per rifiuti non pericolosi, l'impianto per la produzione di energia elettrica da biogas, l'impianto di compostaggio della frazione organica dei rifiuti solidi urbani e l'impianto per il trattamento del percolato.



Figura 1 Foto aerea polo Impiantistico Pietramelina

In base a quanto esposto sopra e nei paragrafi precedenti e per rispettare i criteri e le prescrizioni dettati dalle normative, il luogo deputato all'installazione della torre eolica è stato identificato tra il fabbricato di lavorazione e la cabina elettrica, come da successive figure:





**Figura 2 - ubicazione aerogeneratore**



**Figura 3 – simulazione inserimento paesaggistico.**

### 2.1.1. Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Il regolamento regionale 29 luglio 2011, n. 7 recante Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ha definito un quadro normativo certo al fine di assicurare l'equilibrato sviluppo del settore energetico nel rispetto dell'ambiente e del paesaggio dell'Umbria.

In particolare, con il citato regolamento sono stati definiti, tra l'altro:

- il quadro complessivo delle procedure autorizzative per ogni specifica tipologia di impianto di energia elettrica da fonti rinnovabili ivi compreso i casi di estensione del regime della procedura abilitativa semplificata (d.lgs.vo 28/2011, art. 6 comma 9) e i casi di estensione del regime della comunicazione relativa alle attività in edilizia libera (d.lgs.vo 28/2011, art. 6, comma 11);
- le disposizioni regionali, ovvero i criteri generali di localizzazione degli impianti al di fuori delle aree non idonee, i criteri generali di progettazione e le condizioni da rispettare per l'installazione degli impianti (d.lgs.vo 28/2011, art. 5, comma 1).

Nello specifico:

- l'art. 3, comma 6, introduce l'Allegato A che riassume le procedure amministrative necessarie per l'installazione di ciascuna tipologia di impianto per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili;
- l'art. 4, comma 1, introduce l'Allegato B che fissa i criteri generali di localizzazione e progettazione nonché le condizioni da rispettare;
- l'art. 7, comma 1, introduce l'Allegato C che individua i siti e le aree ove non è consentita l'installazione, per ciascuna tipologia di impianto.

Il regolamento regionale 29 luglio 2011, n. 7 è stato modificato in alcune parti dalla D.G.R. 3 gennaio 2012, n.40 Art. 12 R.R. 7/2011. Modifiche e integrazioni agli allegati. Ulteriori aree non idonee.

Si riporta uno stralcio della cartografia delle aree non idonee, relativa all'area oggetto dell'intervento, dalla quale si desume che l'area individuata per l'installazione dell'aerogeneratore risulta idonea a tale scopo.

Infatti a seguito dell'analisi della normativa regionale relativa alle aree non idonee per l'installazione di un impianto microeolico e della relativa cartografia allegata, si evince che l'aerogeneratore, oggetto del presente progetto, non ricade in zone di tutela in quanto, l'area di pertinenza di insediamenti, che rivestono valore storico – culturale o da edificati di particolare rilievo architettonico e paesaggistico, non include la zona d'interesse. Più precisamente l'**ambito di pertinenza**, definita come l'area d'intrusione visiva tra l'impianto da realizzare e l'edificio tutelato, ha un'estensione non inferiore a 500m dal perimetro dell'edificio stesso.



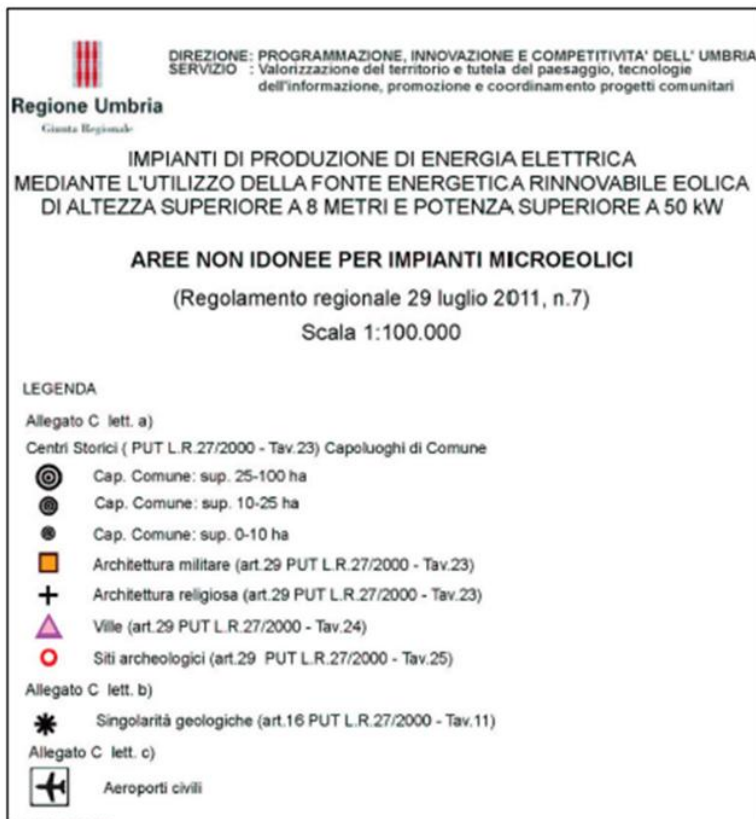
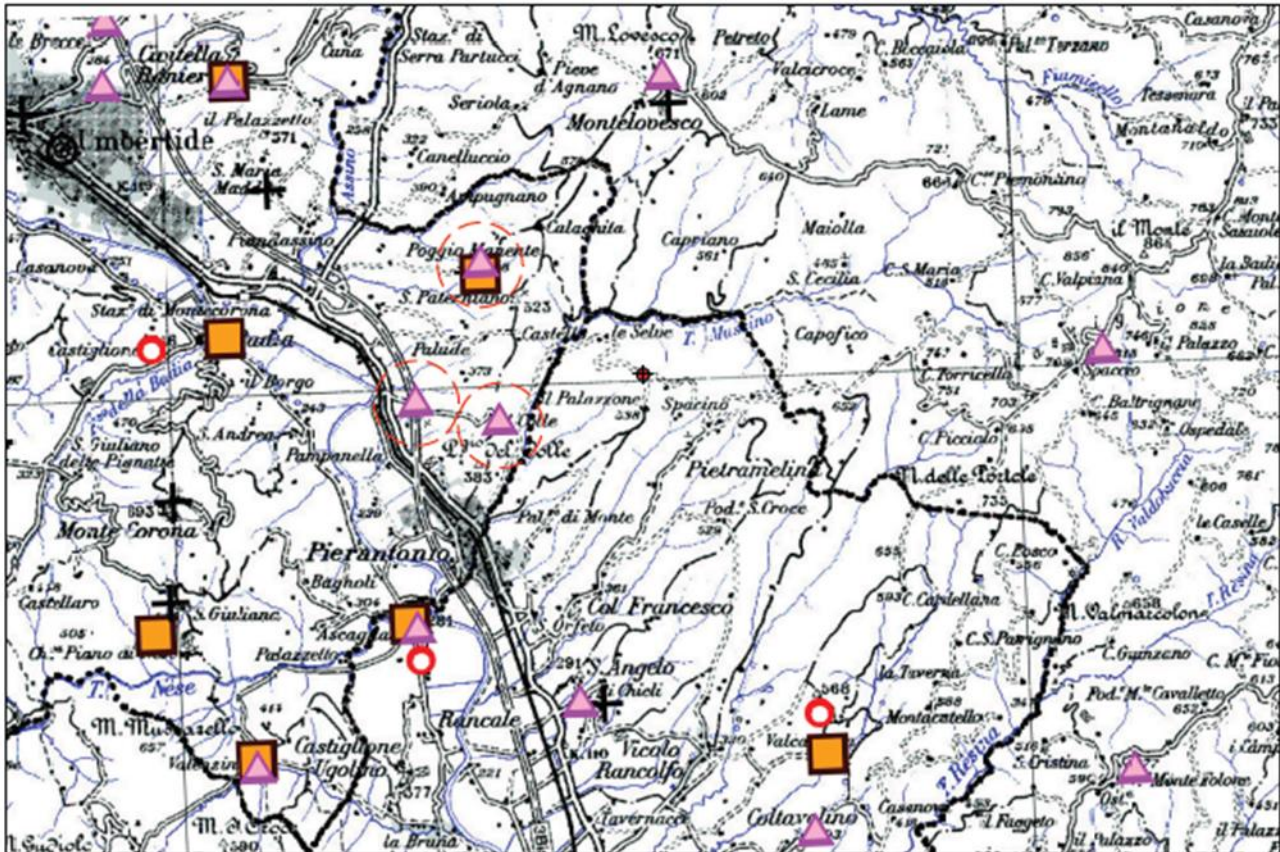


Figura 4 aree non idonee per l'istallazione di microeolici

La Disciplina regionale per l'installazione di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili all'Allegato B riporta criteri e condizioni si riportano di seguito quelli individuati per l'istallazione di impianti eolici.

L'allegato definisce come **“impianto microeolico”**: si considerano impianti microeolici le opere per la produzione di energia elettrica da fonte eolica realizzate con l'utilizzo di generatori di altezza misurata al mozzo del rotore pari o inferiore a 18 metri.

Il regolamento riporta i criteri generali di localizzazione specificando che gli impianti sono di norma localizzati in siti nei quali l'interferenza visivo paesaggistica (percezione visiva del paesaggio) è minima, tenuto conto dell'altezza massima degli impianti calcolata in corrispondenza del punto più elevato della superficie spazzata dal rotore o comunque della quota più elevata raggiunta da parti fisse o mobili.

Costituisce elemento favorevole alla conclusione con esito positivo delle valutazioni di carattere paesaggistico necessarie ai fini del corretto inserimento dell'impianto proposto, la localizzazione degli impianti nel rispetto dei seguenti criteri generali:

- a) limitazione degli interventi che comportino significative alterazioni della morfologia dei suoli o determinino una eccessiva occupazione di suolo libero destinato ad attività agro silvo pastorali;
- b) limitazione degli interventi di trasformazione del patrimonio boschivo e conseguentemente degli habitat forestali e dei livelli di biodiversità naturale ad esso connessi;
- c) salvaguardia della continuità naturalità della Rete Ecologica della Regione Umbria, con particolare riferimento alle connessioni umide e di crinale;
- d) mantenimento dei tracciati caratterizzanti riconoscibili sul terreno (rete di canalizzazioni, struttura particellare, viabilità secondaria, viabilità storica, centuriazioni romane);
- e) minimizzazione delle interferenze con i caratteri visuali del paesaggio, con specifico riferimento alla continuità percettiva delle principali linee di crinale (skyline naturale).

Detta inoltre i criteri progettuali di carattere generale, come di seguito riportati:

Dovranno essere rispettati inoltre i seguenti criteri:

- le infrastrutture per il trasporto dell'energia prodotta devono essere interrato ed in ogni caso adiacenti ai tracciati viari esistenti, salvaguardando il naturale andamento planimetrico dei corpi idrici ed evitando le interferenze con i corsi d'acqua e gli ambienti umidi;
- le formazioni arbustive lineari esistenti devono essere salvaguardate a garanzia della tutela della biodiversità, preservando comunque le formazioni arboree ed arbustive autoctone;
- l'intervento deve essere conformato in maniera tale da garantire la stabilità dei suoli in ambiti collinari con la previsione di opere di manutenzione dei versanti e della rete scolante; in ogni caso non devono essere effettuati movimenti di terra che possano pregiudicare la stabilità del terreno.

*Assetti viari:*

La scelta del sito di installazione non può prescindere da una attenta analisi sulla viabilità preesistente, sia in termini di ampiezza delle strade che in termini di raggi di curvatura delle stesse, pertanto:

- deve essere privilegiato l'uso della rete viaria esistente, senza modifiche dei suoi caratteri di ruralità sia in termini dimensionali che morfologici (larghezza, finitura, andamento); l'eventuale necessità di ampliamento della larghezza e dei raggi di curvatura della viabilità esistente per consentire il passaggio dei mezzi per il trasporto dei macchinari dell'impianto dovrà essere adeguatamente dimostrata;
- eventuali nuovi tratti di viabilità necessaria a raggiungere gli impianti devono tener conto della rete della viabilità storicamente esistente, con opportuni adeguamenti funzionali della stessa;
- i nuovi tratti previsti devono adeguarsi al contesto adottando soluzioni plano altimetriche aderenti alla morfologia del luogo, privilegiando tratti flessuosi a quelli rettilinei al fine di ricercare la soluzione più consona al contesto paesaggistico interessato.

#### *Assetti morfologici:*

Al fine di limitare le alterazioni locali degli assetti superficiali del suolo e la modificazione del bilancio idrico sotterraneo (prime falde) nelle aree interessate dalle fondazioni e in quelle circostanti (qualora interessate da scavi e rilevati eccessivi in zone a forte pendenza per la realizzazione della viabilità e delle piazzole di manovra), è necessario:

- minimizzare, in termini superficiali e temporali, le aree di cantiere, con la previsione di un completo ripristino delle aree occupate temporaneamente;
- ripristinare le aree di cantiere, attraverso il prioritario riuso del materiale proveniente dagli scavi per minimizzare gli effetti di alterazione delle condizioni morfologiche ed idrogeologiche;
- limitare gli sbancamenti per le strade di servizio e le piazzole di manovra, anche con la localizzazione delle torri eoliche in aree con pendenza limitata (di norma inferiore al 25%).

#### *Assetti ecologico-naturalistici:*

I nuovi impianti comportano l'alterazione degli assetti agro-forestali ed il disturbo della fauna selvatica stanziale, pertanto è opportuno:

- prevedere opere di ingegneria naturalistica e ripiantumazioni al fine di ricostituire il manto vegetale originario nelle parti non interessate dalla viabilità e dalle piazzole;
- programmare i lavori tenendo conto dei periodi più delicati della vita degli animali (accoppiamento, nidificazione, ecc.), soprattutto in presenza di specie di particolare pregio;
- assicurare l'accessibilità degli animali a tutto il territorio interessato, compreso quello occupato dalle macchine eoliche;
- adottare macchine con eliche a bassa velocità di rotazione;
- evitare la realizzazione di parchi eolici lungo le rotte migratorie o, in subordine, adottare adeguate distanze tra le macchine, riducendo l'altezza ed il numero delle stesse.

#### *Assetti visuali:*

Qualora i nuovi impianti siano localizzati in prossimità di aree paesaggisticamente tutelate o di valore paesaggistico, dovranno essere valutate le specifiche relazioni visuali e

percettive tra tali aree ed il sito di impianto, con particolare attenzione alla presenza di eventuali punti panoramici. Le proposte progettuali devono in particolare:

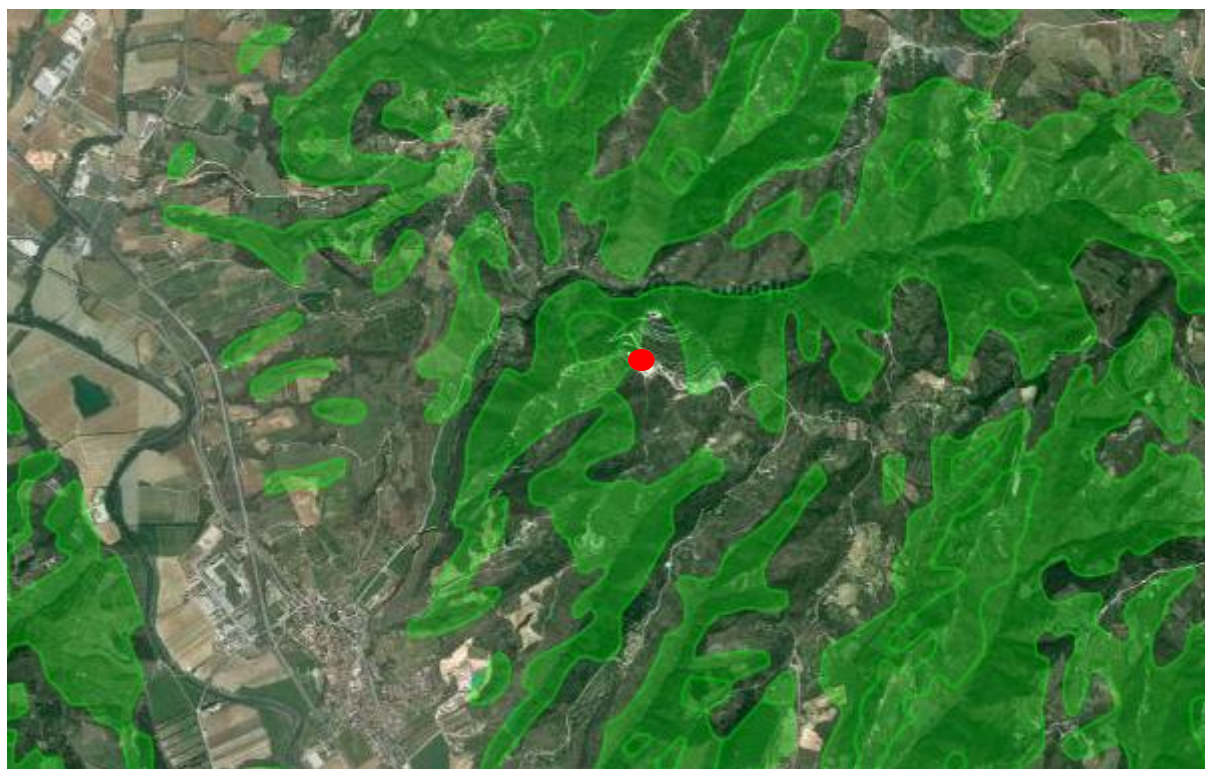
- ridurre la densità degli elementi costituenti il parco eolico;
- prevedere la realizzazione di impianti che, a parità di potenza complessiva, utilizzino un minor numero di elementi di maggiore potenza unitaria;
- utilizzare torri tubolari, da preferire a quelle a traliccio, in cui inserire i trasformatori BT/MT;
- adottare schemi distributivi delle torri eoliche di tipo prevalentemente lineare, in modo tale da sottolineare elementi già presenti sul territorio;
- disporre gli aerogeneratori in modo da non pregiudicare lo skyline dei rilievi collinari e montagnosi e limitandone la visibilità dalle principali vie di comunicazione di cui all'art.31, comma1, lett.a) e b), della L.R. 24 marzo 2000 n.27 e s.m.ei.;
- evitare un uso intensivo dei siti prescelti tale da generare il cosiddetto “effetto selva”;
- gli aerogeneratori devono essere installati su torri tubolari di colore analogo, variabile dal grigio chiaro al bianco neutro, e trattati con vernici antiriflesso;
- valutare prioritariamente gli impatti cumulativi di più impianti tra loro contermini, determinando distanze tra i parchi eolici tali da evitare la intervisibilità;
- deve essere previsto il totale annegamento della struttura di fondazione in calcestruzzo delle torri sotto il profilo del suolo per almeno 1 metro.

#### **2.1.1.1 Conformità con i criteri riportati all'allegato A del Regolamento Regionale 7/2011: “Disciplina Autorizzativa”**





**Figura 5 – aree tutelate i sensi dell’art. 136 del D.lgs 42/04**



**Figura 6 – aree tutelate ai sensi dell’art. 142 del D.lgs 42/04**

L'area oggetto di intervento non ricade all'interno di aree tutelate ai sensi del D.Lgs 42/04. La distanza dal sito di installazione risulta superiore a 50 volte l'altezza dell'aerogeneratore da aree tutelate ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs 42/04 e inferiore a tale valore per aree tutelate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04. Infatti ad una distanza di circa 10 metri del sito di installazione è presente un'area tutelata ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/04, definita come area boscata.

Dall'analisi delle linee di indirizzo si evince come l'intervento oggetto di studi sia completamente in linea e compatibile con le indicazioni del Regolamento Regionale 7/2011, sia per ubicazione che per criteri di progettazione.

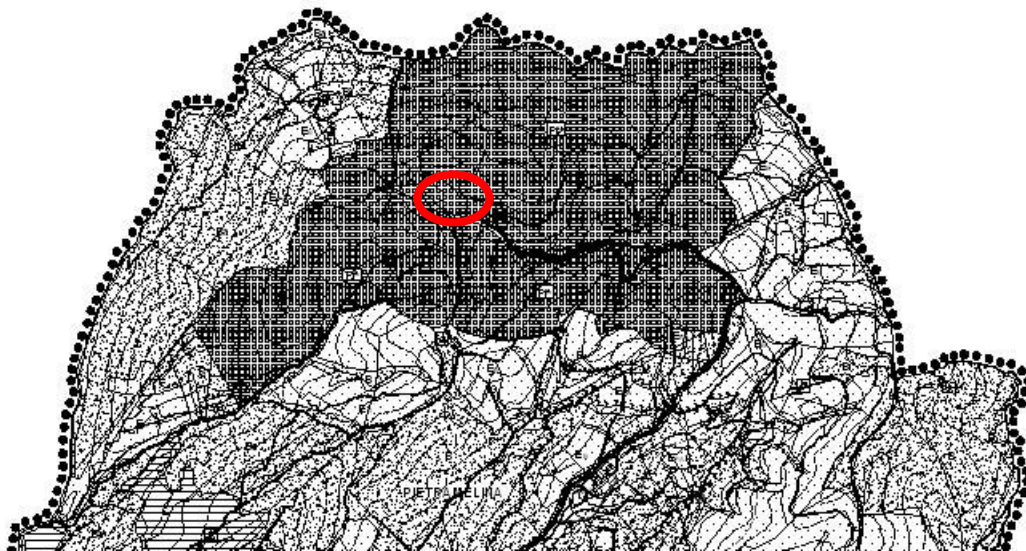


### **2.1.2. Piano regolatore generale – PRG del comune di Perugia**

Il Piano Regolatore Generale, definito dalla Legge Urbanistica Nazionale n.1150 del 17 agosto 1942, è lo strumento che disciplina l'assetto dell'incremento edilizio e lo sviluppo in generale del territorio comunale.

Il Piano Regolatore Generale attualmente vigente nel Comune di Perugia è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale n 83 del 24/06/2002 successivamente sono state approvate ed inserite alcune varianti.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di intervento secondo il Piano regolatore generale del Comune di Perugia.



**Figura 4.** PRG del Comune di Perugia

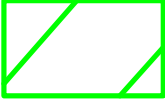

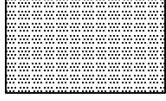
L'area di studio ricade in un'area destinata ad "Attrezzature di interesse generale" ed in particolare in "Zona per attrezzature tecniche Ff", Riferimento normativo: Art 68 del TUNA.

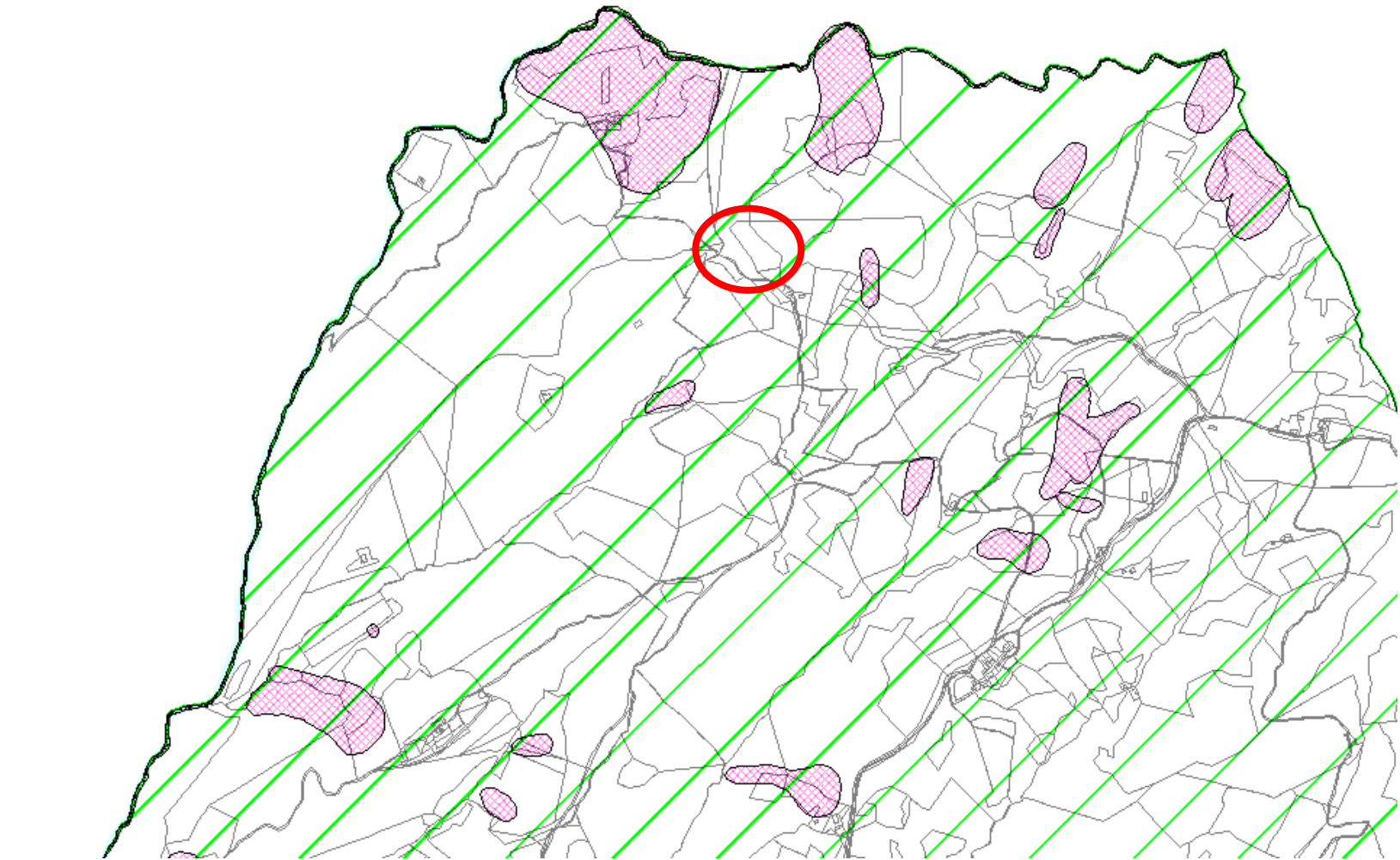
LEGENDA

VINCOLI PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

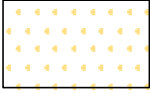



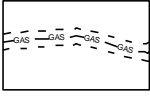


	AREE AD ELEVATA PERICOLOSITA' GEOLOGICA (art.78bis del TUNA)
	AREE INSTABILI AMMESSE A CONSOLIDAMENTO (L.R. n.65/78) (art.78 del TUNA)
	Zone a rischio frana R3,art. 15 del PAI (art.78bis del TUNA)
	FASCIA FLUVIALE A, art. 28 del PAI (art.141 del TUNA)
	FASCIA FLUVIALE B, art. 29 del PAI (art.141 del TUNA)
	FASCIA FLUVIALE C, art. 30 del PAI (art.141 del TUNA)
	ZONA A RISCHIO IDRAULICO R4, art. 31 del PAI (art.141 del TUNA)
	ZONA A RISCHIO IDRAULICO R3, art. 32 del PAI (art.141 del TUNA)
	ZONA A RISCHIO IDRAULICO R2, art. 11 del PAI (art.141 del TUNA)

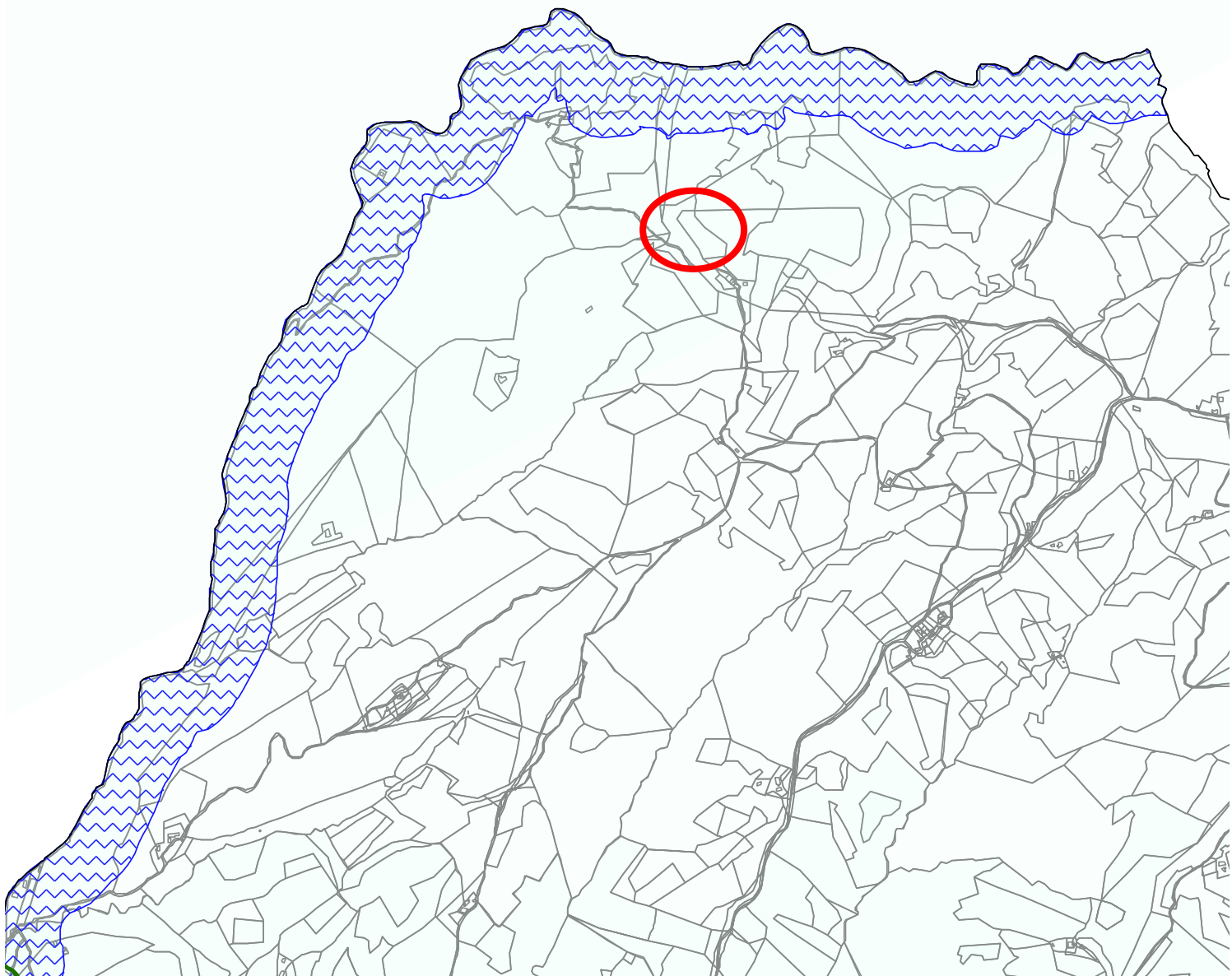
ALTRI VINCOLI AMBIENTALI

	AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO (art.137 quinquies del TUNA)
	AREE A POTENZIALE PERICOLOSITA' IDRAULICA
	AREE DEMANIALI LUNGO I CORSI D'ACQUA E PERTINENZE IDRAULICHE (art.141 delTUNA)

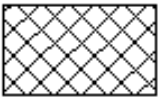


VINCOLO AEROPORTUALE

	AREA SOTTOPOSTA A VINCOLO AEROPORTUALE AI SENSI DEL DPGR n°581/91(art.138 del TUNA)
	Zona di tutela A art.707 del Codice della Navigazione (Regolamento ENAC) (artt.31,32,33 e 35 del TUNA)
	Zona di tutela B art.707 del Codice della Navigazione (Regolamento ENAC) (artt.31,32,33 e 35 del TUNA)
	Zona di tutela C art.707 del Codice della Navigazione (Regolamento ENAC) (artt.31,32,33 e 35 del TUNA)
	TRACCIATO METANODOTTO E FASCIA DI RISPETTO (art. 144 punto 2 del TUNA)
	PERIMETRI UNITA' DI PAESAGGIO (art. 4 del TUNA)
	LIMITE URBANO EXTRAURBANO



## LEGENDA



AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO AI SENSI DELL'ART.10 DEL D.Lgs. n.42/2004  
(art.136 ter del TUNA)



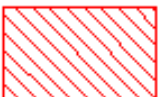
AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO INDIRETTO AI SENSI DELL'ART.46 DEL D.Lgs. 42/2004  
(art.136 quater del TUNA)



AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO PAESAGGISTICO AI SENSI DELL'ART.136, LETT.c) E d)  
DEL D.Lgs. N. 42/2004 - Immobili ed aree di notevole interesse pubblico, Complessi caratteristici  
e bellezze panoramiche (art.137 del TUNA)



FIUMI, TORRENTI, CORSI D'ACQUA E RELATIVE FASCE DI RISPETTO SOTTOPOSTI A TUTELA  
CON D.G.R. N.7131/95 AI SENSI DELL'ART.142 LETT. c) DEL D.Lgs. N.42/2004 - Aree tutelate per  
legge (art.141 del TUNA)



ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO RICONOSCIUTE CON D.G.R. N.5847/96  
AI SENSI DELL'ART. 142 LETT. m) DEL D.Lgs. N.42/2004 - Aree tutelate per legge,  
interessate da strutture archeologiche o materiali antichi (art.136bis del TUNA)



ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO RICONOSCIUTE CON D.G.R. N.5847/96  
AI SENSI DELL'ART. 142 LETT. m) DEL D.Lgs. N.42/2004 - Aree tutelate per legge,  
il cui interesse archeologico è relativo ad indizi (art.136bis del TUNA)



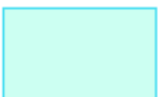
ZONE DI INTERESSE ARCHEOLOGICO DEFINITE NON VINCOLATE  
(Allegato P.T.C.P. A.32)



AREE DI STUDIO, art.38 comma 8 delle NTA del PTCP (art.137 del TUNA)



SITI BENEDETTINI, art.29 del PUT (art.136 del TUNA)



AREE DI SALVAGUARDIA PAESAGGISTICA DEI CORSI D'ACQUA (art.141 del TUNA)

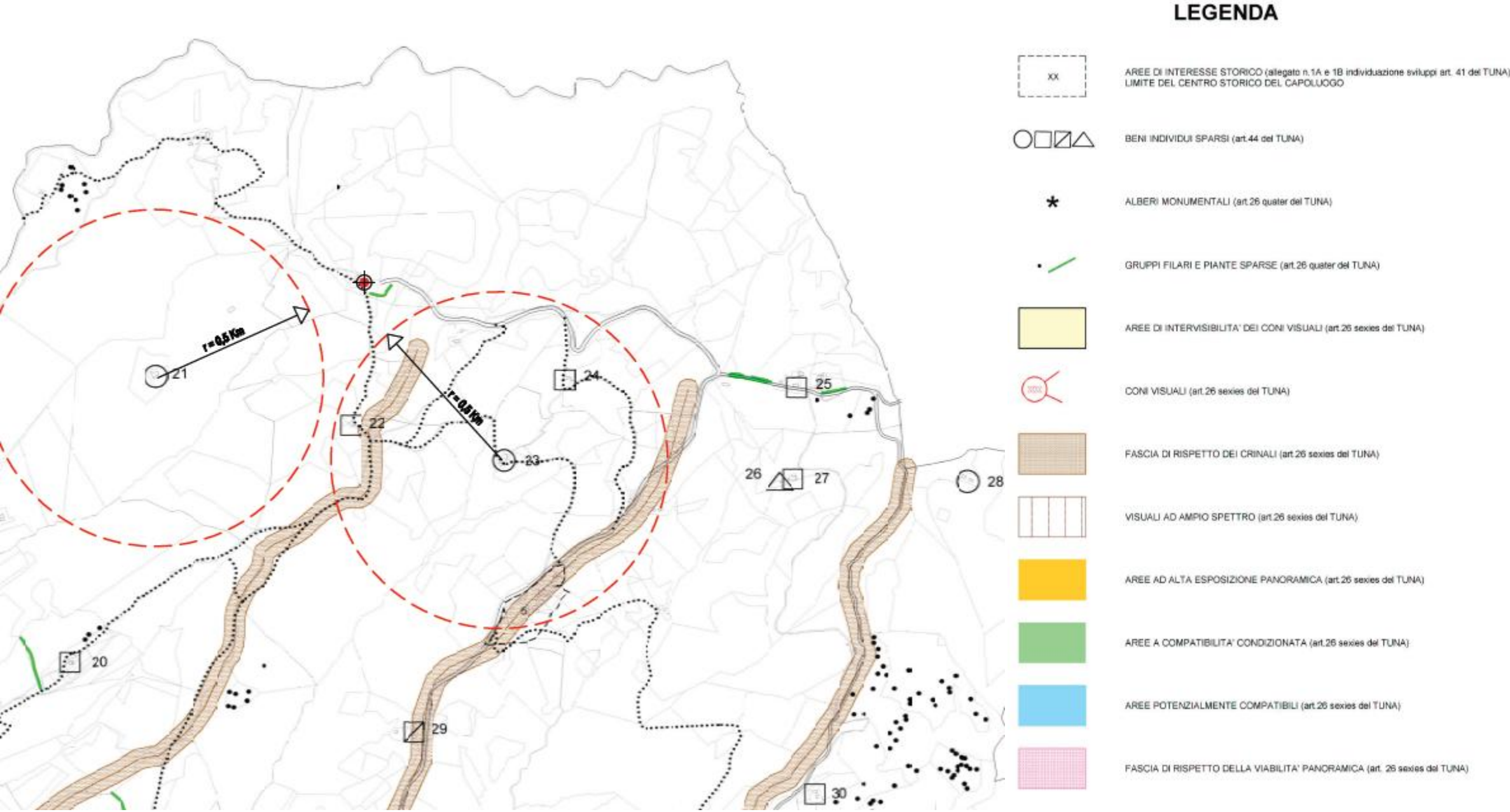


PERIMETRI UNITA' DI PAESAGGIO (art. 4 del TUNA)



LIMITE URBANO EXTRAURBANO





L'area d'ingombro dell'impianto microeolico ricade in un'area per infrastrutture ed attrezzature tecniche (zona "Ff", art. 68 del Piano Regolatore Generale) ed in una zona in cui grava il vincolo idrogeologico; per questo motivo l'intervento dovrà tener conto di garantire l'ordinato assetto idrogeologico e la stabilità dei terreni e dei versanti, oltre che la tutela delle falde idriche e la corretta regimentazione delle acque.

Per quanto riguarda "l'aree boscate e macchie arboree" che si trovano a confine con zone omogenee come la nostra in questione (Ff), la fascia di transizione che si dovrà andare a rispettare sarà di almeno 5ml (art. 27 del TUNA).

Inoltre il PRG individua gli edifici sparsi nel territorio che, in ragione del loro interesse storico, architettonico e culturale o del loro valore meramente testimoniale ed ambientale, sono assoggettati alla disciplina degli articoli 45, 46, 47, 48, 49, 50 e 51. Tali edifici, costituenti il sistema dei beni individuati sparsi, sono collocati sia nel "territorio extraurbano" di cui all'art. 7, sia all'interno degli "insediamenti urbani e periurbani, centri esterni e insediamenti minori" di cui all'art. 6 del TUNA.

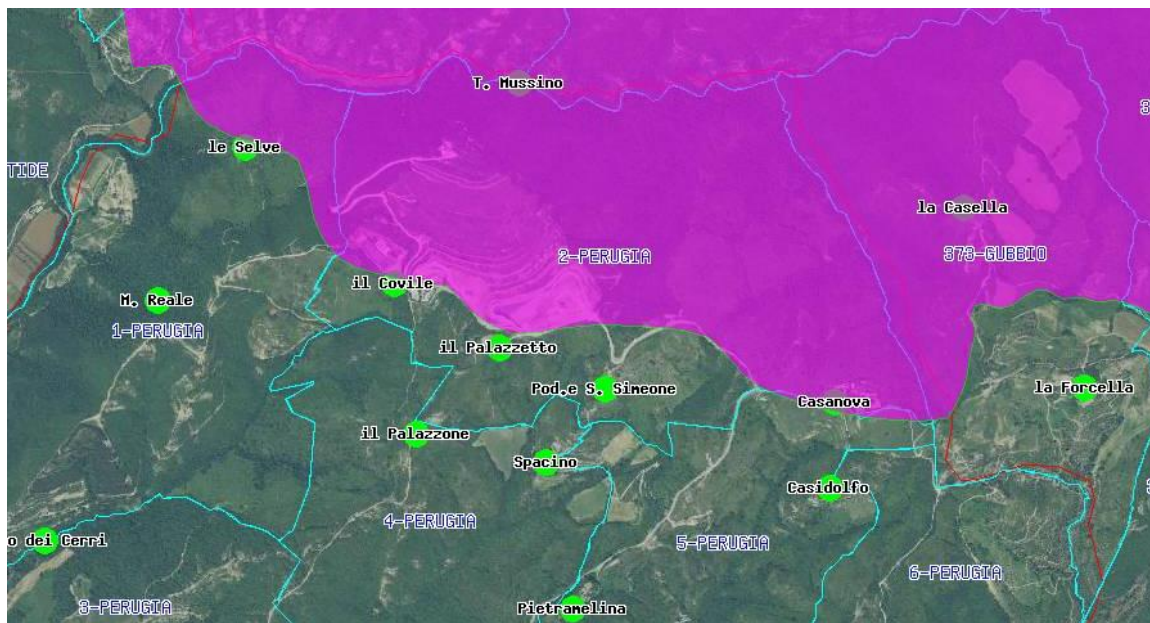
Gli edifici sparsi nel territorio, censiti nell'allegato cartografico Ricognizione dei vincoli paesaggistici con i simboli  $\Delta$  e sono considerati beni immobili di interesse storico, architettonico e culturale ai sensi dell'art. 33, comma 5 LR 11/05.

Gli edifici sparsi nel territorio indicati con i simboli  $\square$ , in ragione del loro valore meramente testimoniale ed ambientale, non sono considerati beni immobili di interesse storico, architettonico e culturale ai sensi dell'art. 33, comma 5 LR 11/05.

In conclusione il posizionamento dell'impianto non ricade all'interno dell' "Ambito di pertinenza" come definito dall'allegato C del RR 7/2011, di "edificio di particolare rilievo architettonico e paesaggistico", in quanto la distanza da un "bene individuo", indicati nel PRG con un cerchio e censiti con i n°21-23, distano a più di 500ml.

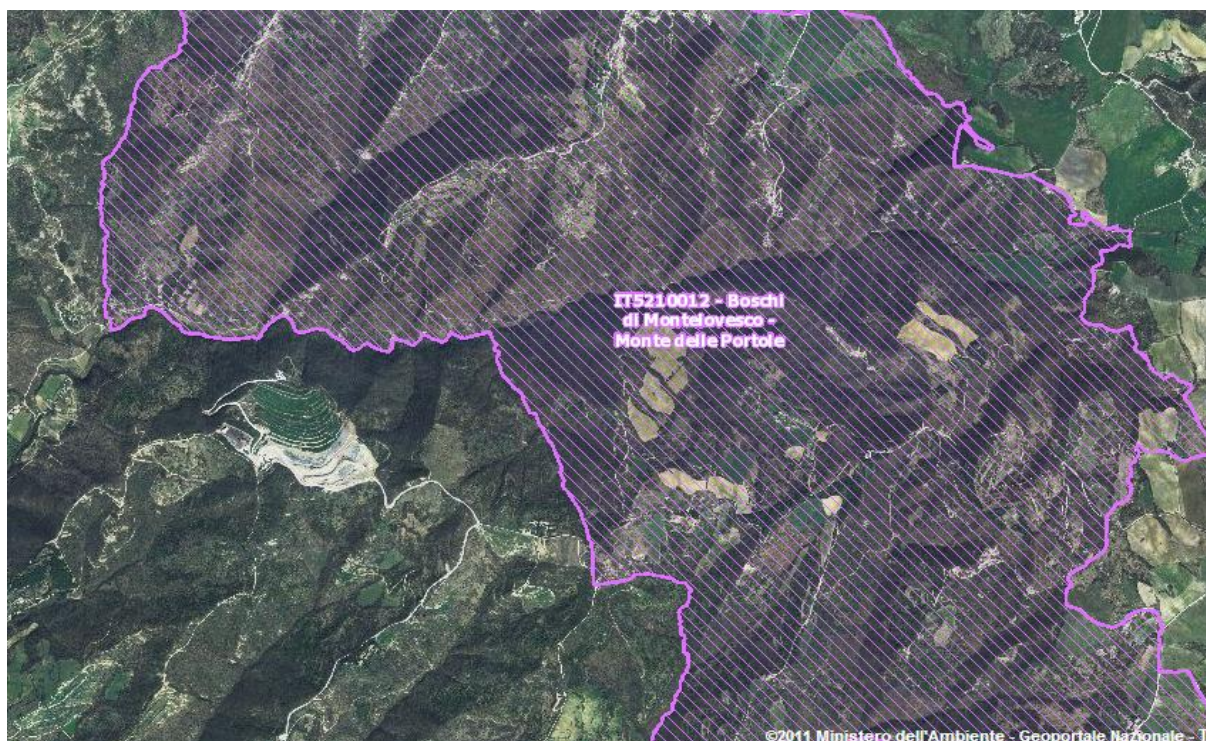


### 2.1.3. Rete natura 2000 – Siti di Importanza Comunitaria



**Figura 7.** Vecchia perimetrazione SIC IT5210012

L'area oggetto di studio ricadeva in precedenza all'interno dell'area SIC IT5210012 "Boschi di Montelovesco – Monte delle Portole"; l'area è stata riperimetrata escludendo anche l'area oggetto del presente intervento.



**Figura 8.** Nuova riperimetrazione IT 5210012 – Fonte Ministero dell'Ambiente.

La Regione Umbria attraverso la DGR n°137 del 17-02-2014 ha recepito la riperimetrazione come sopra evidenziato.

L'area Sic IT 5210012 "boschi di Montelovesco – Monte delle Portole" con DM Ambiente del 7 agosto 2014 è stato designato quale Zona speciale di conservazione ZSC della regione biogeografica continentale.

Tale designazione non ha modificato confini e piani di gestione dell'area.

### **3. Impiantistica di progetto**

#### **3.1. Impiantistica in progetto**

L'impianto è costituito dai seguenti componenti:

- Turbina eolica / aerogeneratore con alta efficienza globale del sistema e sezione di pale con profili innovativi;
- torre di supporto di altezza al mozzo 18 metri fuori terra per rispettare le prescrizioni del DGR n° 1476\_2011. Materiale: acciaio zincato a caldo;
- strumentazione per rilievo di forza e direzione del vento (anemometro e banderuola), già installato sul sito;
- PLC di analisi dati e gestione macchina;
- gruppo di conversione elettrica AC/DC/AC, completo di dispositivo di interfaccia alla rete in bassa tensione come richiesto dalle normative;
- cavi di potenza e segnale per collegamento da navicella a gruppo di conversione.

#### **3.2. Caratteristiche principali del generatore eolico**

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica posseduta dal vento per la produzione di energia elettrica.

Sul mercato esistono diverse tipologie di aerogeneratori, ad asse orizzontale e ad asse verticale, con rotore mono bi o tri – pala, posto sopra o sottovento.

A condizioni standard di densità dell'aria pari a 1.225 kg/mc a 15 °C, a livello del mare la potenza viene erogata a partire da una velocità del vento tipicamente di 2-2,5 m/s, aggiunge il valore di progetto nominale di 59,9 kW con vento a 10 m/s e viene mantenuto costante con vento fino a 25 m/s attraverso il sistema di regolazione del passo pale. Le stime di produzione di energia annua presuppongono condizioni standard, una disponibilità del 100% ed assenza di perdite. L'intero generatore si mantiene in condizioni di sicurezza per valori di velocità del vento fino ad almeno 37,5 m/s (135 km/h).

La sua progettazione è coerente con la norma CEI EN 61400-1, terza edizione del 04-2007, con variante A1 del 1/03/2011.





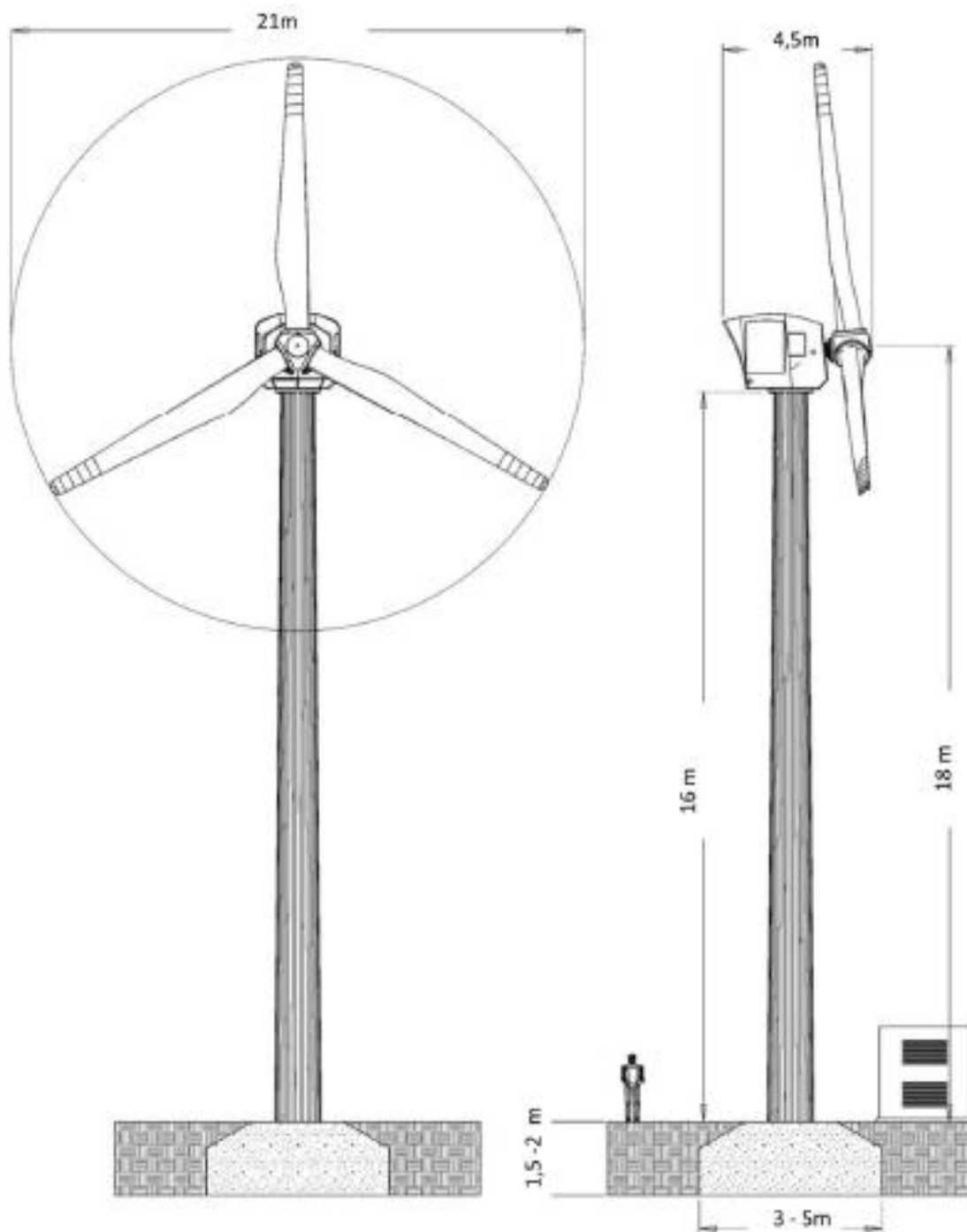
**Figura 9 - immagine rotore**

*Prestazioni (indicative):*

- Potenza nominale 59,99 kW con vento di 10 m/s
- Potenza maggiore o uguale a 13 kW con vento di 6 m/s
- Velocità di avvio: 2,5 m/s
- Velocità di cut out: 25 m/s

*Rotore*

- Rotore tripala con diametro di 21 m
- Ogiva frontale in vetroresina
- Altezza standard della torre: adattabile per altezza del mozzo pari a 18m
- Peso complessivo della navicella compreso di rotore: 7500 kg
- Pale in vetroresina
- Velocità di rotazione nominale: compresa tra 20 e 85 rpm
- Controllo di overspeed: sistema automatico attivo di variazione del passo



**Figura 10 - dimensioni aerogeneratore**

#### *Generatore elettrico*

- Generatore elettrico multipolare a magneti permanenti a presa diretta
- Connessione alla rete elettrica in bassa tensione tramite inverter statico
- A condizioni standard si raggiunge la potenza nominale di 59,99 kW ad una velocità del vento pari a 10 m/s.

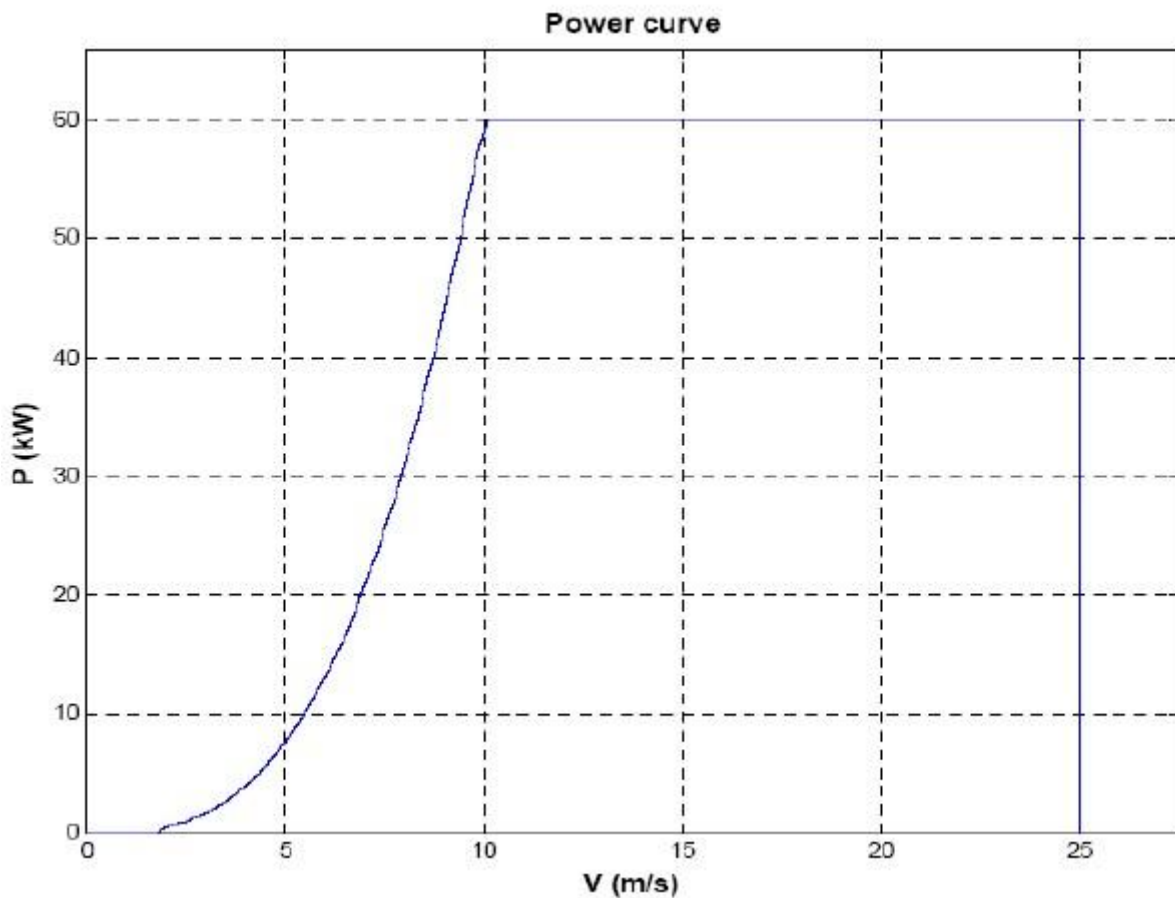


Figura 11 - Curva di potenza tipica di turbina da 60 kW.

### 3.2.1. Navicella

La navicella è realizzata con un telaio macchina in carpenteria di acciaio sul quale sono montati il generatore e le apparecchiature elettriche e meccaniche di comando e di controllo.

Il guscio di contenimento è in fibra di vetro rinforzata e protegge tutti i componenti racchiusi al proprio interno da polvere, pioggia, neve, sole ecc. Opportune aperture consentono la ventilazione forzata delle zone ove si genera calore.

L'ogiva frontale ruota assieme al mozzo e protegge i meccanismi di controllo del passo delle pale.



**Figura 12 – navicella**

### **3.2.2. Pale**

Le pale sono realizzate in materiale composito e vengono montate a 120°. Ogni pala consta di un guscio esterno con nervature interne di irrigidimento. La pala è collegata con viti al corpo rotante ed al sistema di controllo del passo della pala.

Le pale sono dotate di bottone di captazione e di conduttore di scarica dei fulmini. Per garantire la sicurezza, l'aerogeneratore frena mettendo in bandiera le pale.

### **3.2.3. Passo delle pale**

Il generatore eolico è dotato di sistema automatico di controllo del passo delle pale tramite un attuatore elettromeccanico lineare che le fa ruotare attorno al proprio asse.

Esso consente il mantenimento della massima producibilità possibile in tutte le condizioni di vento ed allo stesso tempo la messa in sicurezza in condizioni di vento eccessivo o di mancanza di rete.



Figura 13 - particolare collegamento pale

#### 3.2.4. Imbardata

L'orientamento della macchina verso la direzione in cui spira il vento viene fatto mediante un motoriduttore, a seguire le indicazioni sulla direzione del vento fornite dalla banderuola di rilevamento posta sulla macchina.

#### 3.2.5. Freno di sicurezza

Il generatore è dotato di sistema di frenatura e di perni di fermo di sicurezza

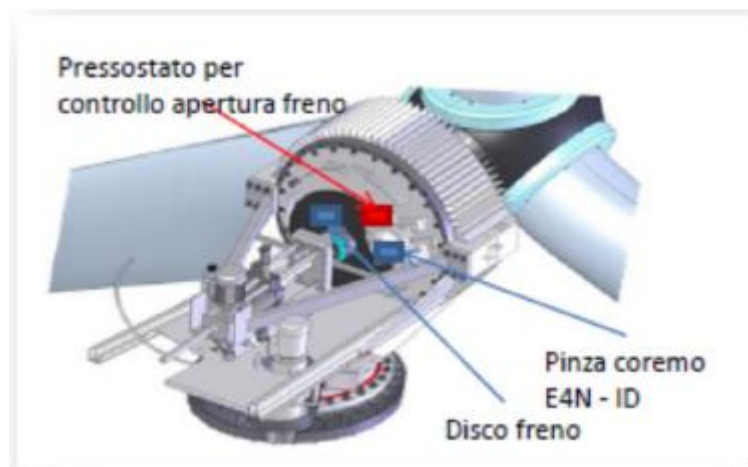


Figura 14 - freno di sicurezza

### **3.3. Torre**

L'aerogeneratore è installato su una torre in acciaio di forma tubolare conica, poligonale, all'interno della quale è ricavato il passaggio per i cavi.

L'accesso al generatore può a seconda dei modelli avvenire dall'esterno o dall'interno della torre a 1,5 mt dal generatore, mentre fino a quell'altezza si arriva da una scala esterna che parte dalla base della torre.

Il collegamento alla fondazione è previsto mediante gabbia tirafondi.

L'altezza standard della torre all'asse del rotore è composta da tronchi flangiati. A seconda della soluzione progettuale ed in relazione alla classificazione del sito di installazione viene opportunamente dimensionato il diametro della torre.

In alcune zone, anche in base alla normativa locale, è possibile l'installazione di torri di maggiori e/o minori altezze.

La torre viene protetta mediante zincatura a bagno.



**Figura 15 - torre**

### 3.4. Sistema di generazione e conversione energia elettrica

Il sistema di conversione elettrica è la parte di impianto che provvede alla trasformazione dell'energia prodotta dal generatore, caratterizzata da frequenze e correnti variabili, in energia compatibile e sovrapponibile a quella di rete.

#### 3.4.1. Generatore

Il generatore sincrono multipolare a magneti permanenti è stato progettato specificatamente per l'aerogeneratore con l'obiettivo di ottimizzare la resa in condizioni di vento scarso, nelle quali ogni inefficienza viene enfatizzata.

Il rotore e lo statore sono posti radialmente uno rispetto all'altro.

Il generatore è connesso direttamente all'albero della turbina senza l'ausilio di un moltiplicatore di giri migliorando in tal modo l'efficienza di trasmissione dell'energia.

#### 3.4.2. Inverter

La corrente elettrica prodotta dal generatore a magneti permanenti viene trasformata mediante un convertitore AC/DC/AC in corrente a bassa tensione immettibile nella rete elettrica nel rispetto dei parametri di accettazione imposti dal Gestore del Servizio Elettrico.

Il convertitore elettrico del generatore eolico sarà adeguato alla norma CEI 0-21 e Allegato A70 e sarà reso compatibile con le obbligazioni che saranno in vigore alla data di installazione richiesta .

Il convertitore verrà installato in un armadio al piano del terreno in maniera da potere accedervi in ogni momento per monitorare le modalità di trasformazione e funzionamento.

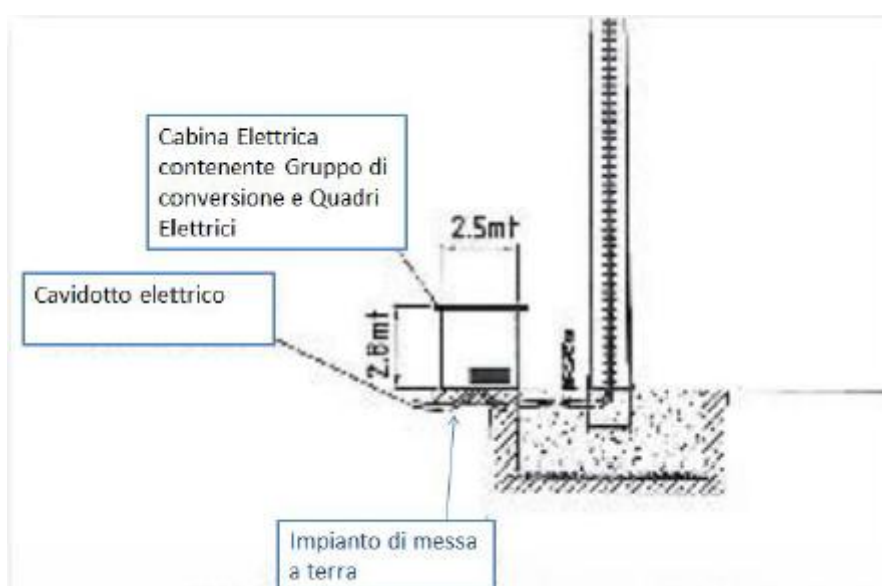


Figura 16 - schema collegamento inverter

L'armadio contiene:

- Interruttore automatico generale di rete
- Filtri
- Relay di interfaccia DK 5940
- Trasformatore trifase a secco (ove necessario)
- Doppio inverter ad IGBT

Il convertitore elettrico del generatore eolico tipicamente è costruito per funzionare nelle seguenti condizioni :

- Temperatura -10/+50 °C
- Umidità fino al 90% a 20°C
- Altitudine  $\leq$  2000 m s.l.m.

### **3.4.3. Collegamenti elettrici**

L'impianto dovrà essere collegato ad una linea a bassa tensione in grado di ricevere l'energia elettrica prodotta dall'aerogeneratore per immissione in rete.

Il collegamento tra l'aerogeneratore e la sottostazione viene realizzato attraverso linee in cavo isolato in BT in parte aereo ed in parte in condotto interrato. Per la parte in collegamento aereo il cavo sarà sostenuto da pali rispondenti alle norme CEI e dell'Ente Distributore.

Il cavo trasporterà l'energia prodotta dal gruppo di produzione (Aerogeneratore, gruppo di conversione e protezione di Interfaccia e Generale) al contatore bilaterale capace di misurare l'energia entrante (consumata dai servizi ausiliari) e prodotta dalla trasformazione dell'energia cinetica in energia meccanica prima ed elettrica poi. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche saranno installate su opportuni box secondo prescrizione dell'ente distributore.

### **3.4.4. Verifica e controllo della rete**

Il generatore si sgancerà dalla rete se la tensione o la frequenza eccede dei prefissati limiti, valutati sia in termini di tensione che di frequenza.

Se vi è difetto sulla rete, la mancanza di alimentazione al controller dell'inverter, fa scattare il circuito d'emergenza che aprirà il circuito dell'aerogeneratore.

### **3.4.5. Protezione elettrica**

La turbina è protetta da sistemi meccanici e da software. Le protezioni meccaniche staccano in caso di qualsiasi cortocircuito. La protezione da software protegge il sistema dal sovraccarico termico e dalle tensioni e/o correnti asimmetriche. Il software protegge dalle variazioni di tensione e della corrente fuori dai limiti consentiti (vedi variazioni di frequenza).



### **3.4.6. Quadri di alimentazione del circuito**

Alla base dell'aerogeneratore è alloggiato un interruttore/sezionatore in bassa tensione.

Il sistema protegge l'aerogeneratore dalle sovracorrenti e dal cortocircuito.

All'uscita dell'inverter sono installati, secondo necessità, il trasformatore a secco e le protezioni di interfaccia e generale, secondo le specifiche CEI 0-21 di ENEL.

### **3.5. Impianto di protezione contro i fulmini**

La struttura dell'aerogeneratore è equipaggiata con un sistema di protezione contro i fulmini che minimizza eventuali danni contro la stessa.

Il sistema di protezione contro i fulmini e quello di messa a terra proteggono non solo il generatore eolico da fulminazioni dirette ma anche tutto l'impianto eolico dalle sovratensioni transitorie che possono danneggiare in particolar modo i circuiti elettrici.

Il sistema di protezione contro i fulmini è progettato e testato in accordo con lo standard CEI 1024-1 classe I.

I sistemi di protezione sono divisi in esterni ed interni, quelli esterni consistono in terminazioni aeree, un conduttore verticale ed un sistema di messa a terra come misure di protezione delle parti elettriche della turbina.

#### **3.5.1. Sistema di messa a terra**

Il sistema di messa a terra per la potenza massima in progetto è così caratterizzato:

- Un conduttore circolare in cavi di rame da 50mmq è alloggiato ad una distanza di 1m dalla fondazione approssimativamente ad 1m sotto l'ultima superficie.
- Il conduttore circolare è integrato con due barre di messa a terra 6m (Ø 16) rivestite in rame.
- Il conduttore circolare è connesso alla rete dell'armatura del plinto.

La resistenza di terra di progetto sarà ottenuta anche mediante l'estensione delle due fino a 10m; se ciò non bastasse si possono aggiungere altre due barre da 10m disponendo così le quattro barre a 90° l'una dall'altra.

L'impianto sarà comunque esteso fino a raggiungere il valore di dispersione prescritto dalle vigenti normative tecniche e di sicurezza, e dovrà essere certificato da un professionista pena il decadimento della garanzia.

### **3.6. Gestione impianto**

L'impianto eolico non richiede il presidio da parte di personale preposto.

Un PLC gestisce in autonomia l'impianto ottimizzandone la resa, la gestione di messa in sicurezza ed il successivo riavvio della macchina.

Il monitoraggio dello stato di funzionamento istantaneo e la segnalazione allarmi è attuato tramite dispositivo di comunicazione GSM.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza è previsto l'intervento da parte di personale tecnico esperto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- Conduzione impianto in conformità a procedure stabilite da liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate in conformità a procedure stabilite dal costruttore;
- Segnalazioni di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria.

### **3.7. Plinto di fondazione della torre**

Il palo viene ancorato nel terreno mediante un plinto in conglomerato cementizio armato, realizzazione in opera.

Il plinto di fondazione è dimensionato in base ai carichi trasmessi dalla turbina e dal palo ed alle prescrizioni di progettazione imposte dalla normativa nazionale per il luogo di installazione.

Indicativamente il plinto è a base quadrata con lato di 5/6 m realizzato in calcestruzzo armato.

Lo scavo deve essere effettuato fino alla profondità specificata dal progettista strutturale, il fondo dello scavo viene compattato e si procede alla stesura di uno strato di ripartizione di calcestruzzo magro di almeno 200 mm.

### **3.8. Utilities**

L'aerogeneratore dovrà essere collegato alla rete di distribuzione in alta tensione.

Tale collegamento avverrà in conformità a quanto già autorizzato con TICA del 27 novembre 2014, secondo lo schema funzionale che si riporta nella figura seguente.

Per il collegamento si utilizzeranno le canalizzazioni già presenti nel sito, fino a raggiungere un nuovo palo su cui sarà alloggiato un trasformatore e successivamente si eseguirà la consegna sulla linea esistente mediante una derivazione.

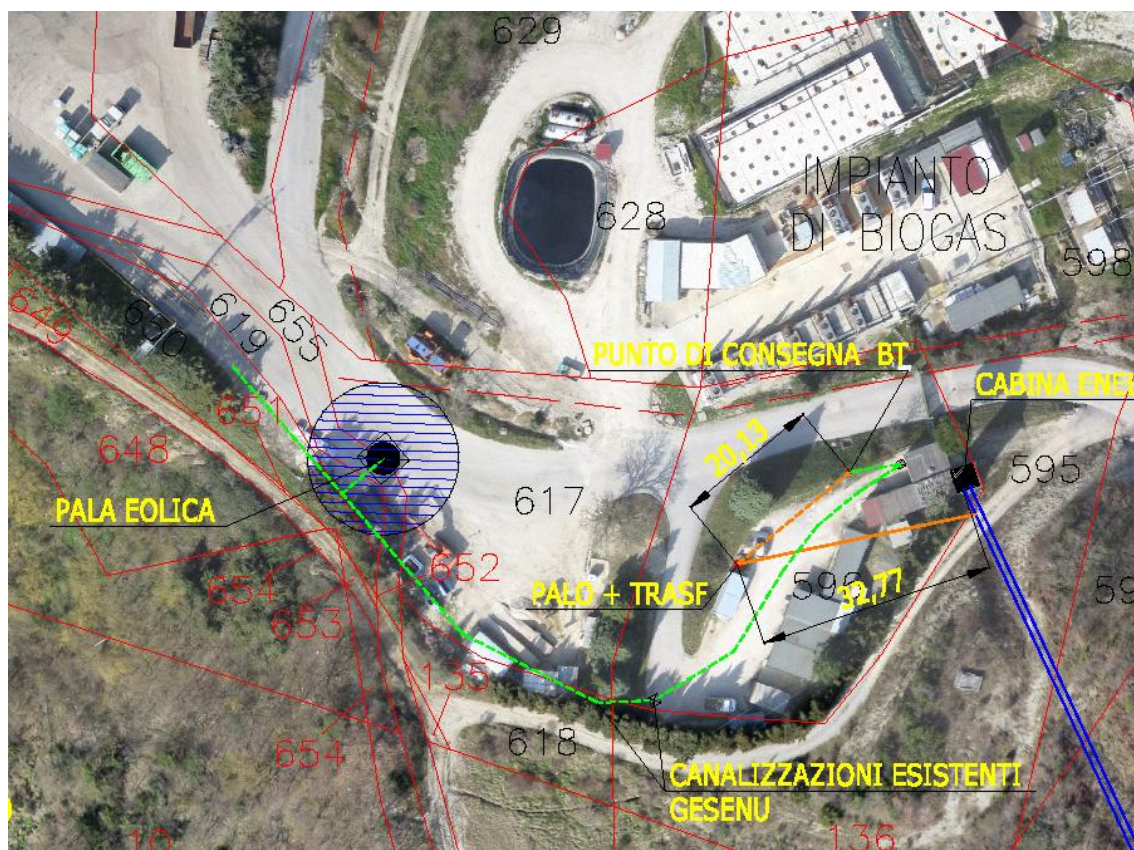


Figura 17 - planimetria collegamenti rete nazionale

### 3.9. Strada di accesso e viabilità di servizio in caso di manutenzione

Deve essere previsto l'accesso all'area dell'aerogeneratore.

Per l'istallazione dell'aerogeneratore il sito deve essere raggiungibile da parte di automezzi di trasporto (autoarticolato di almeno 13,60 metri di lunghezza) e di servizio (gru, piattaforme aeree). Inoltre deve esserci lo spazio sufficiente alla presenza contemporanea dei mezzi e allo stoccaggio temporaneo a terra di componenti della turbina, per poter procedere ai montaggi finali.

Tali condizioni sono state verificate con esito positivo, infatti il sito di impianto è raggiungibile sia da Nord che da Sud tramite strade a 4 corsie, solo l'ultimo tratto, pari a circa 10 km verrà effettuato su strade secondarie. Si riporta di seguito un estratto della parte finale del percorso che verrà seguito dagli automezzi.

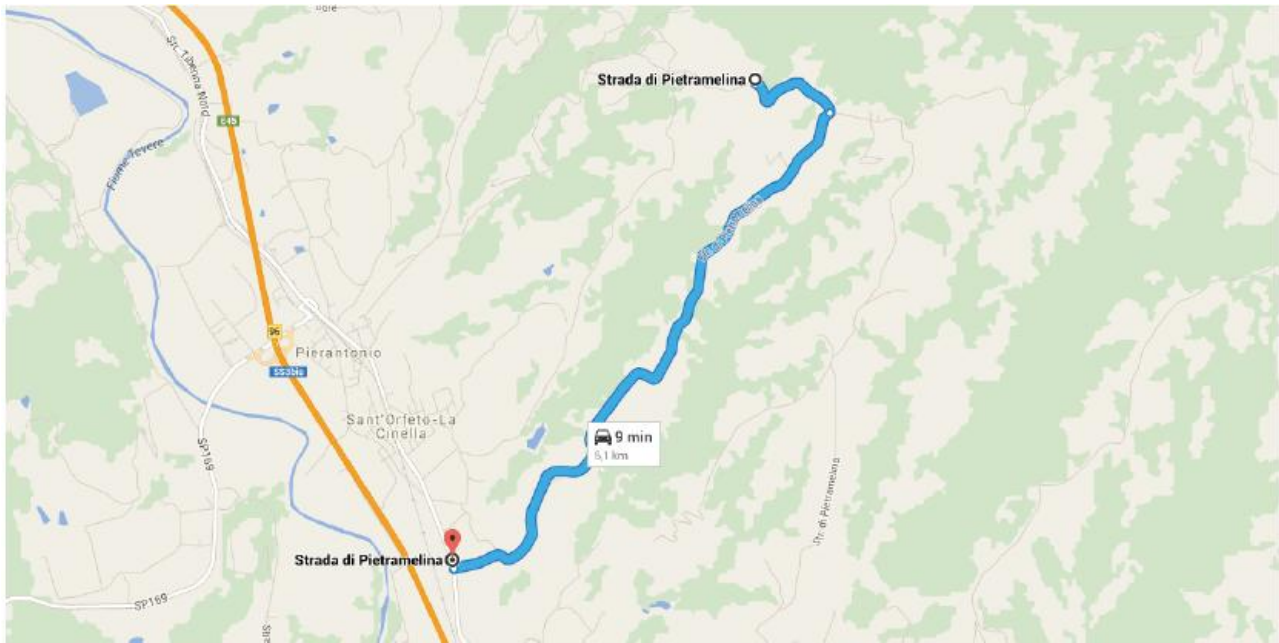
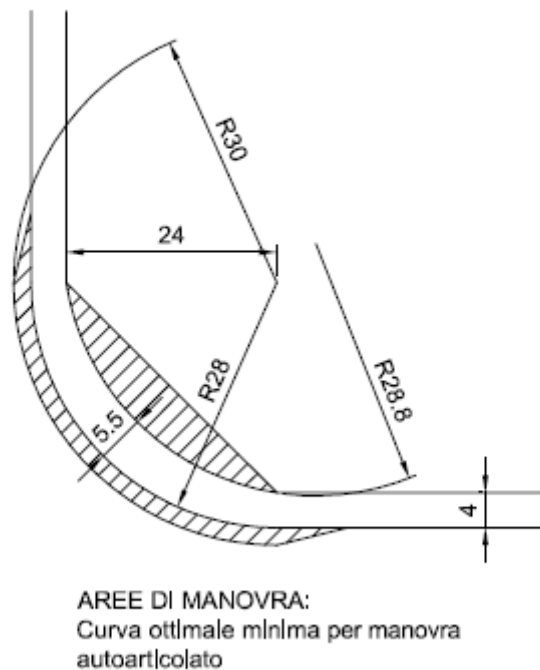


Figura 88 - percorso stradale finale

Da un'analisi di dettaglio condotta sulla viabilità esistente non si sono riscontrati problemi di accessibilità da parte di autoarticolati. Tale viabilità è tutt'oggi utilizzata da autoarticolati per il trasporto dei rifiuti destinati al recupero presso l'impianto di compostaggio esistente. Dall'analisi condotta la strada di accesso si evince che la stessa ha una larghezza minima superiore a 4 metri ed è in grado di sopportare, senza cedere, il passaggio di automezzi con peso complessivo almeno pari a 660 q.li su 5 assi.

Le curve presenti lungo il tracciato hanno un raggio di curvatura tale da consentire il passaggio degli autoarticolati senza necessità di adeguamenti stradali. Inoltre le pendenze sono inferiori all'7% e non sono presenti dossi o cambi di pendenza localizzati.

Si riportano di seguito le dimensioni minime ed esistenti per la manovra dei mezzi lungo la viabilità.



**Figura 9 - curve ottimale minima per autoarticolato**

Per quanto riguarda le aree di lavoro e di stoccaggio, dalle planimetrie risulta evidente come gli spazi disponibili siano sufficienti alla realizzazione del cantiere di installazione.

Si riporta di seguito una planimetria con le aree minime necessarie per il cantiere.

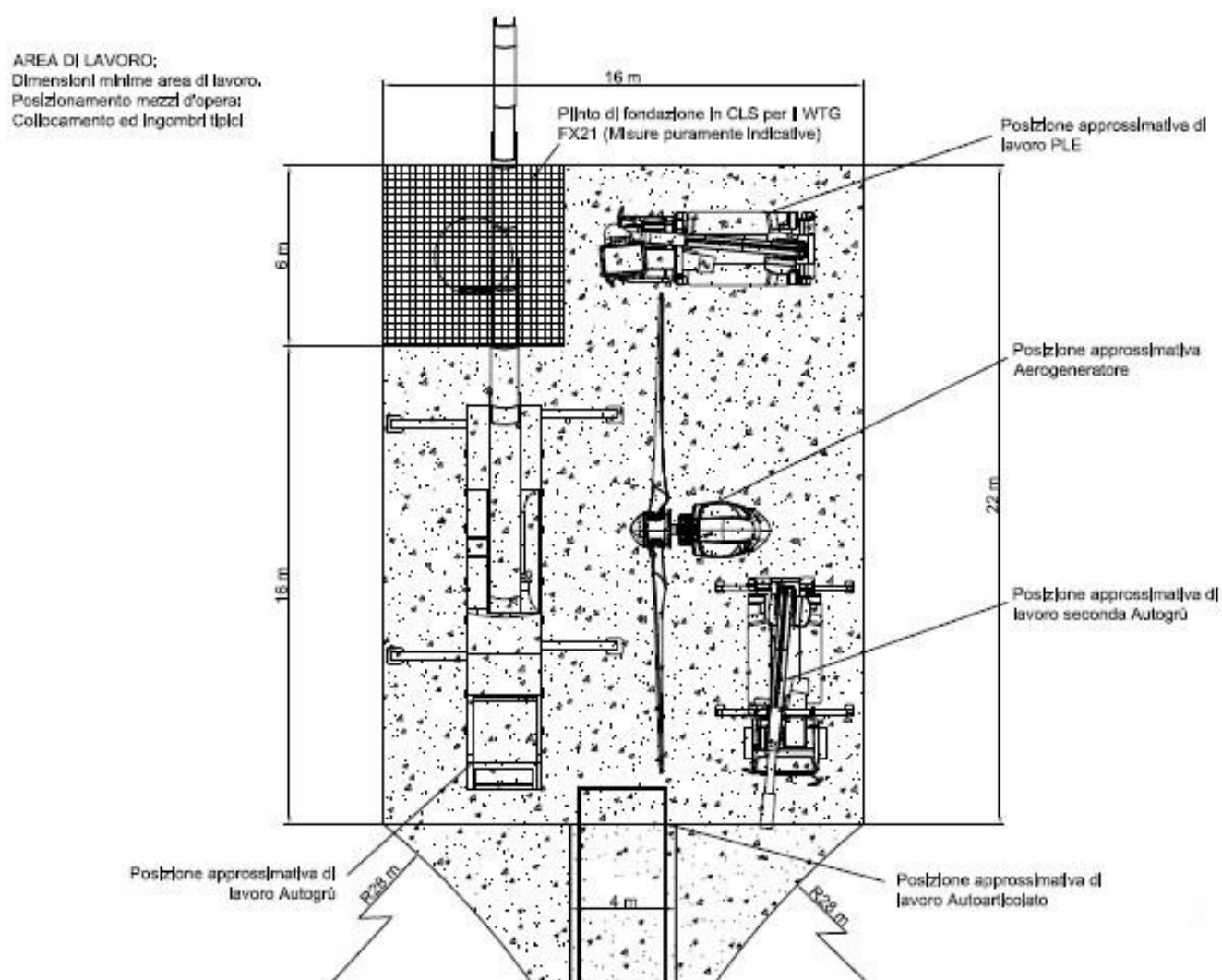


Figura 20 - dimensioni area di lavoro

### **3.10. Cumulo con altri progetti**

L'installazione dell'aerogeneratore oggetto del presente studio avverrà all'interno del Complesso Impiantistico di Pietramelina all'interno di tale Complesso è presente la discarica, chiusa e l'impianto di compostaggio, entrambi autorizzati con AIA 5551 del 25/06/2008.

Su tale sito ad oggi è presente un progetto presentato in data 17/11/2014 con proponente Gesenu Spa per gli interventi di ottimizzazione del processo di produzione di compost di qualità e miglioramento delle prestazioni ambientali dell'impianto di compostaggio di Pietramelina in Loc. Covile di Pietramelina nel Comune di Perugia.

Analizzato il progetto in questione e gli impatti residui dello stesso e dell'aerogeneratore oggetto del presente studio si ritiene che il cumulo fra i due progetti e con le attività attualmente presenti presso lo stesso sito non sia rilevante.

Nello Studi preliminare ambientale sono stati analizzati nel dettaglio gli impatti dell'intervento in progetto in relazione anche a quelli del progetto già presentato, per descrivere nel dettaglio le interazione e l'eventuale cumulo degli stessi.

Si puntualizza che le fasi di realizzazione dei due interventi non saranno sovrapposte e si ipotizza che l'aerogeneratore sarà installato prima della realizzazione degli interventi di ottimizzazione del processo di produzione di compost di qualità e miglioramento delle prestazioni ambientali dell'impianto di compostaggio di Pietramelina in modo tale da non creare interferenze fra le due fasi di cantiere.

E' importante sottolineare che la durata temporale del cantiere di installazione dell'aerogeneratore sarà estremamente limitata nel tempo, essendo lo stesso limitato alla realizzazione in loco del plinto e dei collegamenti elettrici e alle fasi di assemblaggio del palo e delle altre componenti.

### **3.11. Utilizzo di risorse naturali**

L'installazione dell'aerogeneratore non comporterà alcun utilizzo di risorse naturali, anzi l'impianto sfrutterà l'energia del vento per produrre energia elettrica, consentendo il risparmio di fonti energetiche non rinnovabili.

### **3.12. Produzione di rifiuti**

#### **3.12.1. Produzione di rifiuti in fase di cantiere**

A titolo esemplificativo si riportano di seguito le principali tipologie di rifiuti che potranno essere prodotte in fase di realizzazione degli interventi :

<b>Rifiuto prodotto</b>	<b>CODICI CER di possibile attribuzione</b>
-------------------------	---



Eventuale presenza di terre e rocce movimentate per lo scavo di fondazione e/o non riutilizzate in sito	170503* terra e rocce, contenenti sostanze pericolose 170504 terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
---	--

Per la realizzazione dell'impianto non sono previsti l'utilizzo di acqua e di liquidi particolari. Comunque, per qualsiasi utilizzo eventuale verranno adottate tutte le cautele del caso affinché non avvenga alcun sversamento sul terreno di alcun tipo di liquido.

### **3.12.2. Produzione di rifiuti in fase di esercizio**

Gli unici rifiuti prodotti in fase di esercizio sono riconducibili alle eventuali attività di manutenzione degli impianti elettrici. In relazione alla produzione di rifiuti derivanti dall'attività di produzione di energia elettrica da parte dell'impianto eolico, si ha:

- Il generatore eolico, nella attività di produzione di energia elettrica, non produce rifiuti di alcun genere e non produce alcun tipo di inquinamento.
- Gli unici oli utilizzati nell'impianto saranno oli idraulici necessari alla movimentazione delle centraline oleodinamiche (movimentazione generatore e rotazione pale); le quantità utilizzate risultano modeste e non è prevista la loro sostituzione prima di 15 anni di servizio. Si specifica che, gli oli idraulici necessari al funzionamento dei macchinari, saranno raccolti in apposita vasca e smaltiti come da regolamenti vigenti.
- Gli oli utilizzati saranno del tipo sintetico biodegradabile ad alta compatibilità ambientale, ottima resistenza all'invecchiamento e con tempi di sostituzione estremamente lunghi.
- I trasformatori elevatori utilizzati in centrale saranno del tipo "in resina", cioè privi di olio di raffreddamento al loro interno, in modo da impedire qualsiasi rischio di riversamento in ambiente.

### **3.12.3. Produzione di rifiuti in fase di dismissione**

In fase di smontaggio e dismissione dell'aerogeneratore si avrà produzione di rifiuti.

In linea di principio, le operazioni da prevedere per lo smontaggio della torre eolica sono, eseguite in ordine inverso, le medesime eseguite per il montaggio: blocco della posizione, rimozione dei cablaggi aerogeneratore-torre e, parziale, dei quadri elettrici alla base, rimozione dei tronchi di torre, rimozione finale dei quadri elettrici ed eventualmente demolizione del plinto di fondazione.

Nell'ordine devono essere eseguite le seguenti operazioni



- fermare in posizione di blocco la macchina ( con posizione delle pale identica a quella di montaggio:una puntante verticalmente verso il basso e due a 120° dalla prima puntati verso il basso;
- togliere tensione di rete e mettere in sicurezza l'impianto dalla tensione di rete;
- isolare l'impianto elettrico eliminando i collegamenti navetta/base torre;
- Rimuovere la componentistica elettrica rimovibile alla base della torre che potrebbe danneggiarsi durante le fasi di rimozione;
- Ancorare la navicella con sistemi adeguati, sganciarla dalla flangia di ancoraggio e portarla a circa 9 m di altezza per rimuovere la pala inferiore ed in seguito le restanti due;
- Calare al suolo la navicella e bloccarla sulla sede apposita necessaria per il successivo imballaggio e trasporto;
- Depositare le pale sui relativi supporti pronte per il caricamento ed il trasporto;
- Ancorare la torre con i mezzi di sollevamento e scollegare la torre dal plinto, se la torre è del tipo inconato, oppure scollegare il primo troncone se la torre è del tipo flangiato e riportare al suolo per la messa in sicurezza e la preparazione per il trasporto. Ripetere i passaggi per i restanti tronconi se la torre è del tipo flangiato oppure procedere con il disassemblaggio a terra della torre tramite martinetti idraulici se la torre è del tipo inconato.

Per il corretto trasporto e movimentazione delle pale e della navetta, è necessario dotarsi di dime e strutture per l'ancoraggio simili o equivalenti a quelle adottate da ESPE in fase di installazione, onde evitare danneggiamenti del materiale od instabilità del carico durante il trasporto.

Tutti gli elementi del GENERATORE EOLICO dei quali ci si intende disfare saranno recuperati o smaltiti nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti nella Regione Umbria.

Le parti in metallo vanno separate per tipologia (Cavi in rame, materiali ferrosi ed altri materiali metallici), il guscio e le pale in vetroresina con il relativo codice, il resto della componentistica a seconda delle caratteristiche come materiale elettrico o componentistica meccanica fuori uso.

### **3.13. Rischio di incidenti**

Viste le misure di prevenzione e protezione adottate dall'azienda, si prevedono basse probabilità del verificarsi di incidenti o situazioni di emergenza significative che possano comportare una contaminazione delle matrici ambientali o rischio per la salute e sicurezza dei ricettori limitrofi.

Per quanto riguarda gli incidenti legati al funzionamento dell'aerogeneratore, questi possono essere ricondotti a:

- Caduta di ghiaccio da pale;
- Rottura e distacco di una pala;
- Crollo accidentale della torre o distacco della navicella.

Questi incidenti sono altamente improbabili e possono essere prevenuti attraverso un costante monitoraggio della pala, attraverso i sistemi installati su di essa. Inoltre è possibile prevedere la limitazione del funzionamento della turbina durante i periodi di accrescimento del ghiaccio in modo tale da scongiurare il pericolo di caduta di ghiaccio dalle pale.

In ogni caso tutte le eventuali emergenze saranno gestite in conformità a quanto riportato nel Manuale Operativo di Impianto, che verrà revisionato a seguito dell'installazione dell'aerogeneratore.