

REGIONE TOSCANA  
COMUNE DI MONTECATINI VAL DI CECINA

WPP UNO s.p.a.  
Bolzano, via Pacinotti n. 3

IMPIANTO EOLICO "LA MINIERA"  
IN MONTECATINI VAL DI CECINA (PI)

PROGETTO DEFINITIVO PER AMPLIAMENTO IMPIANTO

PROGETTISTA:

Dott. Ing. Piero Ulivieri

Piazza G. Rossa n.27 - Ponte a Egola (PI)

TAVOLA

**1**

OGGETTO:

RELAZIONE DESCRITTIVA

DATA:  
MARZO 2011

Scala:

## RELAZIONE DESCRITTIVA

### INDICE

1	Premessa .....	3
2	Caratterizzazione della risorsa eolica .....	5
3	Stato attuale dell'area di intervento .....	10
4	Layout impianto eolico .....	11
5	Scelta del tipo di aerogeneratore .....	16
6	Rilievo topografico .....	19
7	Ubicazione degli aerogeneratori e percorso dei cavi interrati con individuazione proprietà terreni .....	20
7.1.1	Piazzole Aerogeneratori .....	20
7.1.2	Viabilità di impianto .....	20
7.1.3	Posa dei cavi interrati fino alla sottostazione di connessione MT/AT. ....	21
8	Descrizione degli interventi .....	22
8.1	Piazzole aerogeneratori .....	22
8.1.1	Aerogeneratore "A" .....	22
8.1.2	Aerogeneratore "B" .....	23
8.1.3	Aerogeneratore "C" .....	23
8.1.4	Aerogeneratore "D" .....	24
8.1.5	Aerogeneratore "E" .....	25
8.1.6	Aerogeneratore "F" .....	26
8.1.7	Fondazione degli aerogeneratori .....	26
8.1.8	Materiale di riempimenti piazzole .....	27
8.1.9	Sottoservizi degli aerogeneratori .....	27
8.2	Viabilità di collegamento aerogeneratori .....	28
8.2.1	Viabilità di accesso aerogeneratore "A" .....	28
8.2.2	Viabilità di accesso aerogeneratore "B" .....	28
8.2.3	Viabilità di collegamento aerogeneratori "C-D-E" .....	29
8.2.4	Caratteristiche viabilità .....	29
8.3	Posizionamento cavi MT armati e fibre ottiche .....	30
9	Quantificazione dei materiali necessari e loro provenienza .....	31
10	Montaggio aerogeneratori .....	34
11	Viabilità di accesso .....	36
12	Gestione delle terre e rocce di scavo .....	37
13	Piano di ripristino ambientale post-cantiere e rimboschimento compensativo .....	41
13.1	Ripristino delle aree di cantiere .....	41

13.2	Trasformazione del bosco e rimboschimento compensativo.....	42
14	Aspetti relativi all'elettromagnetismo .....	43
15	Aspetti acustici .....	45
16	Aspetti geologici e sismici.....	48
17	Cronoprogramma dei lavori .....	54
18	Computo dei lavori .....	59
19	Conclusioni del SIA .....	60

## 1 Premessa

Il presente intervento è relativo all'ampliamento dell'esistente impianto eolico denominato "La Miniera".

L'impianto esistente è di proprietà di Co.Svi.G. srl (Consorzio per lo Sviluppo Geotermico), il quale ha affidato in concessione alla società E.R.T. srl (Energie Rinnovabili Toscana), con sede in Bolzano, via Pacinotti 3 la progettazione definitiva, esecutiva, la realizzazione, l'esercizio, la gestione e la manutenzione con convenzione Rep. N. 132983 del 5.10.2007 e successive integrazioni.

L'impianto esistente è costituito da n. 6 aerogeneratori da 1,5 MW ciascuno per una potenza complessiva di 9 MW, aventi altezza al mozzo di 61,5 m, rotore di 77 m, ed altezza complessiva punta pala di 100,0 m. L'energia elettrica prodotta viene immessa in rete mediante apposita sottostazione (SSE) MT/AT sulla rete RFI 132 kV (Larderello-Cascina). Tra Co.Svi.G. srl, ERT srl ed RFI è stata sottoscritta apposita convenzione in data 15.10.2009, con la quale viene regolamentato l'accesso in rete RFI della energia elettrica prodotta. Dall'impianto esistente (potenza 9 MW) ed indicata la possibilità di immettere ulteriore potenza fino ad un massimo di 20 MW.

Il progetto di ampliamento viene proposto dalla società WPP UNO s.p.a. con sede in Bolzano, via Pacinotti n. 3, che sarà quindi la proprietaria delle opere oggetto dell'ampliamento ed inoltre proprietaria al 100% della società ERT s.r.l..

L'impianto esistente è stato autorizzato alla costruzione ed esercizio con atto della Regione Toscana D.D. n. 2772 del 23.06.2008 "L.R. 39/2005, DLGS 387/2003 Autorizzazione unica alla costruzione e all'esercizio di un impianto eolico della potenza di 9 MWe denominato "La Miniera" nel comune di Montecatini V.C. proponente "Consorzio Sviluppo Geotermico (Co.Svi.G. s.r.l.)", dopo essere stato sottoposto a procedura di Verifica di Impatto Ambientale con esito positivo (cfr. D.D. 1299 del 23 marzo 2007 della Regione Toscana).

Per la realizzazione dell'intervento di ampliamento occorre procedere alla Valutazione di Impatto Ambientale, in osservanza ai contenuti stabiliti per lo Studio di Impatto Ambientale dal L.R.T. 10/10, e pertanto occorre supportare lo Studio di Impatto Ambientale con il livello di progettazione definitiva di seguito sviluppato.

Inoltre il progetto definitivo costituisce il documento necessario, ai sensi del D. Lgs. 387/2003 (art. 12) e della L.R. n. 39/2005 (artt. 11-13), ai fini della richiesta di autorizzazione unica alla costruzione e gestione dell'impianto.

Nella redazione dei documenti costituenti il progetto definitivo sono indicati gli aspetti tecnici, i criteri progettuali seguiti, gli aspetti costruttivi, le opere di ripristino e mitigazione ambientale.

Per quanto riguarda la descrizione del sito e relativi vincoli, gli aspetti ambientali, i conseguenti impatti, la scelta delle misure di mitigazione, si rimanda ai documenti dello Studio di Impatto Ambientale SIA, redatto conformemente alla vigente normativa in materia: DLgs 152/06, L.R.T. 10/10 e s.m.i. per quanto attualmente in vigore, linee guida e norme tecniche per la valutazione di impatto ambientale emanate dalla Regione Toscana, oltre alle "Linee Guida Regionali per la valutazione dell'impatto ambientale degli impianti eolici" ed al documento del Ministero per i Beni e le Attività Culturali "Gli impianti eolici: suggerimenti per la progettazione e la valutazione paesaggistica".

Comunque, per facilità di comprensione, è riportato nel presente documento, in specifico, il capitolo relativo alla conclusione del SIA.

Il progetto di ampliamento verrà ubicato nel territorio comunale di Montecatini Val di Cecina, nell'area a nord-ovest del centro abitato di Montecatini Val di Cecina, in prossimità della strada comunale che conduce verso Miemo.

L'area interessata dall'ampliamento dell'impianto, avente altitudine compresa tra 549 e 613 metri s.l.m., si sviluppa sostanzialmente in una zona disposta sui rilievi che a partire dal Monte Massi si sviluppano in direzione nord-ovest.

L'impianto da realizzarsi comprende sei aerogeneratori che sono distribuiti sui rilievi sopra indicati, precisamente l'aerogeneratore "a" è situato ad est dell'aerogeneratore esistente "3", mentre gli aerogeneratori "b", "c", "d", "e", "f" sono disposti a distanze regolari, nella zona compresa tra gli aerogeneratori esistenti "4" e "5".

L'ampliamento sarà costituito da sei aerogeneratori di uguali caratteristiche rispetto agli esistenti, per una potenza complessiva di 9 MW, altezza al mozzo di 65,0 m, rotore di 77 m altezza complessiva punta pala di 103,5 m; l'energia elettrica prodotta sarà immessa in rete attraverso la SSE esistente, senza apportare modifiche alla sezione AT.

## 2 Caratterizzazione della risorsa eolica

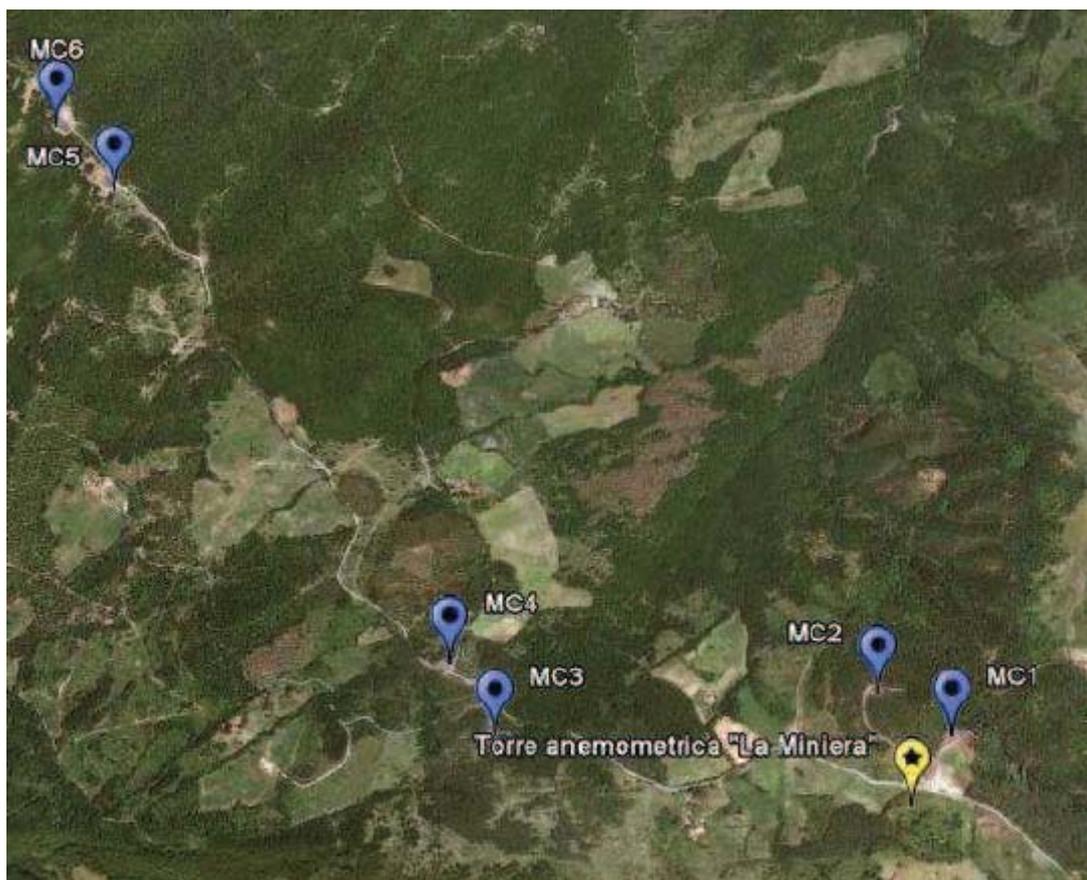
La attività di gestione del parco eolico ha permesso di verificare la bontà delle originarie previsioni in termini di produzione di energia elettrica e di inserimento della stessa nella rete elettrica RFI a 132 kV, nonché di incrementare la conoscenza in termini di caratterizzazione della risorsa eolica, in quanto i singoli aerogeneratori sono equipaggiati di strumentazione in grado di caratterizzare il vento in termini di direzione e intensità, nonché di conoscere la temperatura e l'umidità relativa dell'aria.

La produzione elettrica del parco eolico esistente per il periodo marzo 2010 – febbraio 2011 è la seguente:

	Produzione Lorda WTG Ultimi 12 mesi (dati ParkViewer LTW)	
	[MWh]	[MWh]
	Mensile	Progressivo
Marzo 2010	1.751,98	1.751,98
Aprile 2010	1.125,41	2.877,40
Maggio 2010	1.080,71	3.958,11
Giugno 2010	584,12	4.542,23
Luglio 2010	677,56	5.219,78
Agosto 2010	712,65	5.932,43
Settembre 2010	1.124,04	7.056,47
Ottobre 2010	1.865,32	8.921,79
Novembre 2010	1.438,83	10.360,62
Dicembre 2010	2.196,32	12.556,95
Gennaio 2011	1.883,96	14.440,91
Febbraio 2011	1.810,41	16.251,32
<b>Totale annuo [MWh]</b>		<b>16.251,32</b>

I dati di partenza utilizzati come base per i calcoli di producibilità degli aerogeneratori costituenti l'ampliamento dell'impianto eolico "La Miniera" sono i dati anemometrici raccolti dalla torre anemometrica, utilizzata per le simulazioni dell'impianto esistente e che successivamente ha continuato ad acquisire misure che vengono utilizzate per la presente valutazione.

La torre anemometrica dell'impianto eolico "La Miniera" è situata direttamente nell'area dell'impianto esistente, vicino agli aerogeneratori n. 1 e n. 2 esistenti; le sue coordinate Gauss Boaga fuso ovest sono 1640121E, 4805768N.



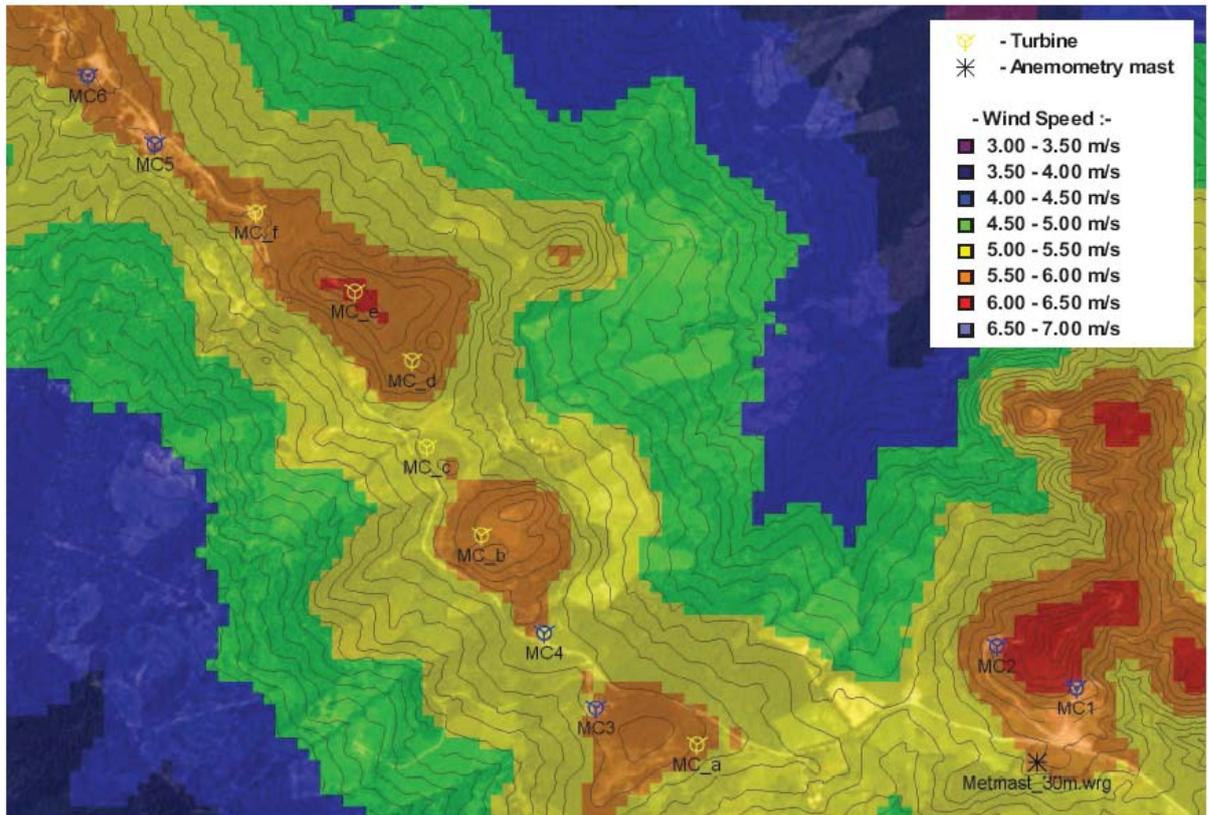
Le misure della velocità del vento sono state fatte alle altezze di 30 m e 15 m dal suolo, la direzione del vento è stata misurata ad un'altezza di 30 m.

I dati di vento utilizzati per la simulazione della caratterizzazione della risorsa eolica per gli aerogeneratori in ampliamento, si riferiscono all'intervallo di tempo compreso tra il 29 settembre 2006 ed il 31 dicembre 2009.

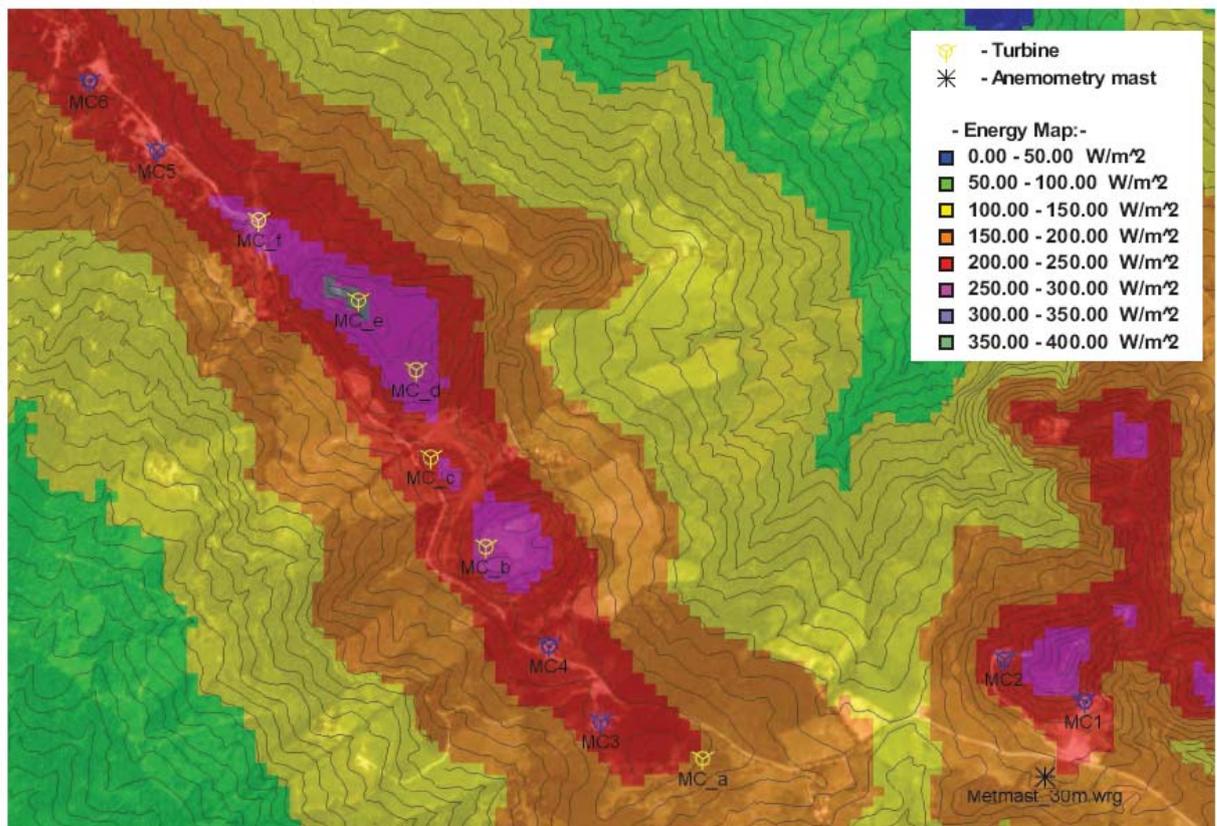
Dopo la verifica di qualità dei dati, è stato possibile determinare la rosa del vento e la relativa distribuzione di Weibull, per l'intervallo di tempo preso in considerazione, relativi all'altezza di 30 m dal suolo.

In base a questi dati è stato determinato il profilo del vento, da cui si ricava una velocità media del vento di 5,80 m/s all'altezza mozzo di 65 m.

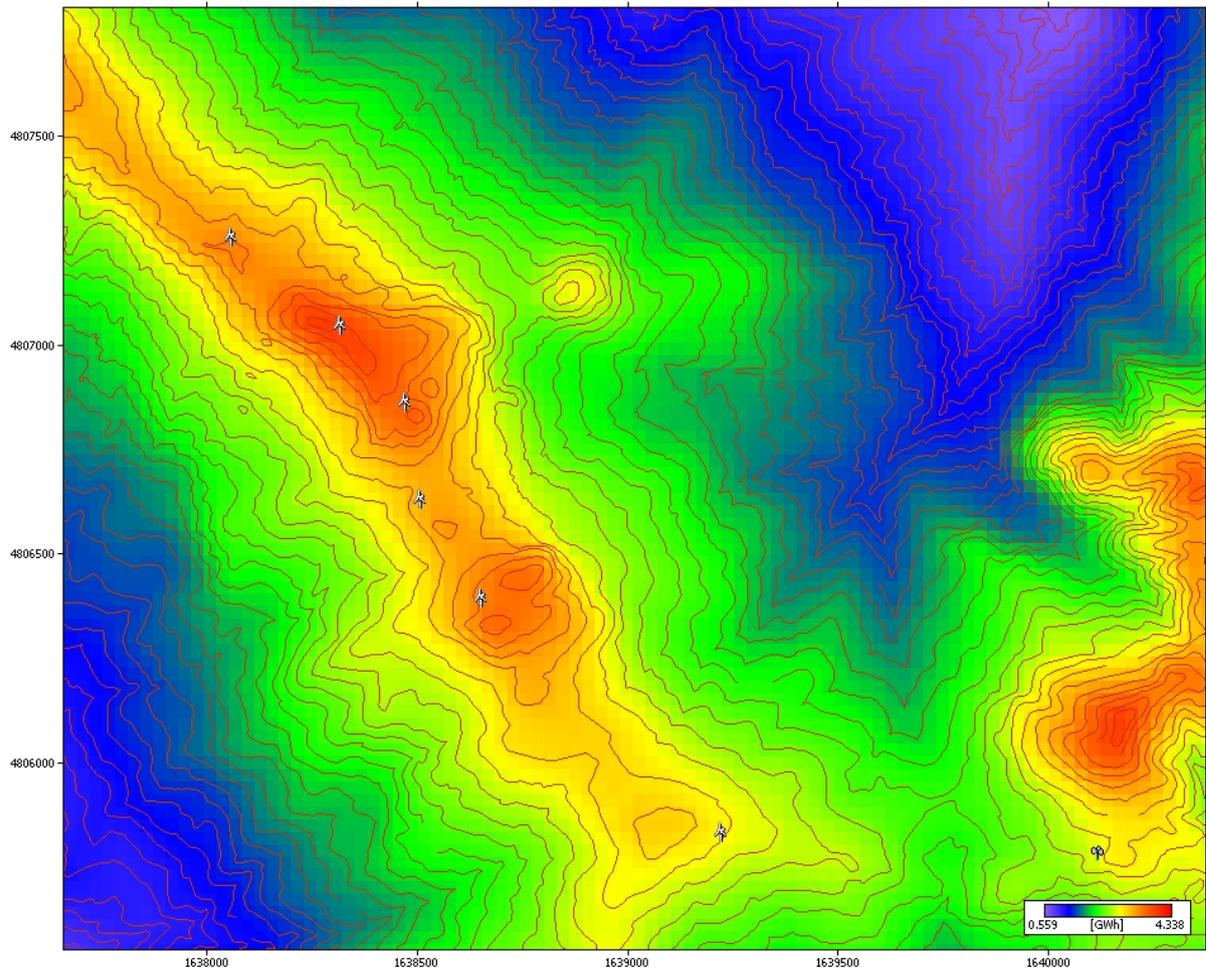
Sulla base di questi dati si è elaborato un modello di simulazione dei campi di vento relativi alla zona di ampliamento, ottenendo i seguenti output:



*Vento medio su 65 m*



*Densità energetica su 65 m*



Sulla base del modello elaborato è quindi possibile individuare le aree a maggiore interesse, che risultano quelle comprese tra gli esistenti aerogeneratori n. 4 e n. 5 ed anche quella prima dell'aerogeneratore n. 3.

Queste considerazioni hanno permesso di ipotizzare il layout dell'ampliamento del parco eolico, con l'inserimento di n. 6 ulteriori aerogeneratori (identificati con le lettere "a", "b", "c", "d", "e", "f"), nelle posizioni indicate, garantendo una adeguata producibilità dell'impianto, come riportato nella tabella seguente:

ID turbina		Velocità media del vento libero (m/s)	Velocità media del vento libero (m/s)	Resa Lorda (MWh/yr)	Efficienza della disposizione (%)	Resa Netta (MWh/yr)	Fattore di capacità (%)
1	a	5.58	5.47	2863	96.50	2763	21.01
2	b	5.80	5.71	3137	97.59	3061	23.28
3	c	5.40	5.28	2734	97.03	2653	20.17
4	d	5.83	5.67	3182	95.60	3042	23.13
5	e	6.03	5.93	3391	97.38	3302	25.11
6	f	5.68	5.61	3018	98.28	2966	22.55
Totale				18325		17787	

### **3 Stato attuale dell'area di intervento**

Il progetto è ubicato nel Comune di Montecatini Val di Cecina, nella parte meridionale della provincia di Pisa, nell'entroterra della Regione Toscana.

L'ampliamento dell'impianto eolico in progetto si inserisce nella struttura dell'impianto eolico esistente e attualmente in esercizio, che è situato in una zona posta a nord-ovest del centro abitato di Montecatini Val di Cecina; il posizionamento dei n. 6 aerogeneratori esistenti ha seguito il tracciato della strada comunale dei Poggi, che da Montecatini Val di Cecina conduce verso Miemo, le macchine sono disposte in tre coppie, la prima collocata lungo le pendici di Monte Massi, la seconda circa 1.200 m più ad ovest lungo la strada comunale dei Poggi, la terza circa 1.800 m più a nord sempre lungo la strada dei Poggi.

L'ampliamento dell'impianto si inserisce nelle aree limitrofe alla strada comunale dei Poggi che presentano adeguate caratteristiche orografiche e anemometriche, come risultato anche da valutazioni effettuate nelle fasi di esercizio dell'esistente impianto eolico. L'impianto da realizzare comprende sei aerogeneratori che sono distribuiti sui rilievi sopra descritti, a quote tra 549,5 e 613 metri s.l.m., precisamente l'aerogeneratore "a" è situato ad est del aerogeneratore esistente "3", mentre gli aerogeneratori "b", "c", "d", "e", "f" sono disposti a distanze regolari, nella zona compresa tra gli aerogeneratori esistenti "4" e "5".

## 4 Layout impianto eolico

La fase di progettazione definitiva e relative ubicazioni tiene conto delle conoscenze acquisite nel periodo di funzionamento dei 6 aerogeneratori esistenti, sulla base delle considerazioni anemometriche, della ottimizzazione del modello di simulazione del vento, dei rilievi topografici effettuati, della ottimizzazione della accessibilità e delle attività di movimento terra per la realizzazione delle infrastrutture, della minimizzazione del taglio del bosco nei pochi tratti dove è presente.

Per la localizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo:

tav. 4.1 - Ubicazione geografica del sito	1:200.000
tav. 4.2 - Localizzazione del sito in rapporto alla rete elettrica	1:200.000
tav. 4.3 - Inquadramento generale	1:25.000
tav. 4.4 - Layout impianto su cartografia C.T.R.	1:5.000
tav. 4.7b - Planimetria di progetto - viabilità di impianto con indicazione cavi interrati	1:2.000

In fase di progettazione definitiva, particolare cura ed attenzione è stata rivolta agli aspetti relativi alla viabilità locale di collegamento tra i singoli aerogeneratori a partire dalla strada comunale dei Poggi, anche in considerazione del fatto che parte di tale viabilità interessa un'area boscata, ad esempio per l'accesso agli aerogeneratori "d" ed "e" la viabilità è stata modellata per seguire il più possibile l'esistente pista forestale, e anche a livello altimetrico si è seguita la morfologia del terreno e l'andamento delle curve di livello.

Pertanto il tracciato planoaltimetrico della viabilità locale del parco è quello che ottimizza e compensa i volumi di terreno di scavo e riporto, e contiene al massimo l'uso di suolo adibito a bosco.

Per l'allaccio dell'ampliamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale verrà utilizzata la esistente sottostazione MT/AT nella attuale configurazione, in quanto il trasformatore installato da 16MVA nominali è in grado di sopportare il transito dell'energia elettrica dei 6 aerogeneratori esistenti (circa 9MVA) e dei 6 nuovi (circa 9 MVA): nelle condizioni di normale produzione del parco eolico il trasformatore può sopportare sovraccarichi fino al 10% in più rispetto al valore nominale (16 MVA); infatti il trasformatore MT/AT, essendo da 16MVA ONAN sarebbe teoricamente sottodimensionato per una potenza installata di 9MW+9MW; si ritiene comunque accettabile mantenere questa soluzione tecnica alla luce delle seguenti considerazioni:

- è tecnicamente accettabile un funzionamento del trasformatore in sovraccarico, fino anche al 10%, in particolar modo nel caso di condizioni ambientali di esercizio favorevoli per il raffreddamento, ovvero in caso di temperature ambientali sistematicamente inferiori di 10°C÷15°C a quelle nominali di funzionamento (e dimensionamento);
- le perdite nei cavi di MT a piena potenza, considerato il dimensionamento scelto per gli stessi, si attestano attorno al 1,5%÷2%;
- la natura della risorsa eolica, di per se estremamente variabile e discontinua, difficilmente comporta un flusso di potenza costante e pari alla piena potenza installata;
- le condizioni climatiche caratteristiche del sito, cui corrispondono condizioni di vento sostenuto solo nei mesi invernali (durante i quali le temperature mediamente sono di ben 15÷20 °C inferiori ai limiti di progetto e dimensionamento del trasformatore stesso), garantiscono un ampio margine di sovraccaricabilità proprio nei periodi ove è maggiore la probabilità di avere a disposizione una risorsa eolica che permetta la piena produzione degli aerogeneratori.

L'intervento sulla stessa sottostazione MT/AT consiste nell'inserimento di una nuova cella di MT e nello spostamento del quadro misura, attività tutte da svolgere nella cabina utente, dove peraltro è già stato a suo tempo previsto lo spazio per l'inserimento di ulteriori quadri.

Il percorso dei cavi MT di collegamento tra gli aerogeneratori e poi dall'impianto eolico fino alla cabina elettrica sarà completamente interrato per azzerare l'impatto paesaggistico.

Si è scelto di utilizzare un cavo RG7 H10 ZR 12/20 kV (armato), sezione 50-120-150 mmq, (vedere tav. 4.25 - schema elettrico e documento 5 del progetto definitivo) tale da essere posato direttamente interrato senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti; inoltre la quota di posa scelta, con uno scavo di almeno un metro, ed il tipo di cavo, permettono di azzerare le emissioni elettromagnetiche.

Per quanto riguarda la trasmissione dei dati tra gli aerogeneratori e la sottostazione MT/AT, si è previsto di utilizzare una doppia fibra ottica armata, sigla A-DSQ(ZN)2Y4Y1x16E9[G50]/125+Cu2y 6x2X0,8, anch'essa tale da essere posata direttamente interrata senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti.

La realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori costituenti l'ampliamento è stata progettata utilizzando per quanto possibile i tratti di pista forestale esistente; si è cercato di realizzare tracciati che abbiano, per la maggior parte dei tratti, lo stesso andamento altimetrico del terreno esistente.

Anche le ubicazioni delle piazzole per gli aerogeneratori sono state scelte tenendo conto delle caratteristiche planoaltimetriche dell'area circostante, sono stati preferiti quei siti che presentavano già aree piuttosto pianeggianti o comunque con forme tali che permettessero di ottenere la piazzola con il minor impatto per scavo e riporto di terreno.

La viabilità del parco eolico, avente larghezza di 5,00 m, si sviluppa per una lunghezza complessiva di 833 m (tenendo conto dell'adeguamento di quella esistente e dei nuovi tratti) ed ha una superficie di circa 4.200 mq, i tre tratti previsti si dipartono dalla strada comunale dei Poggi e raggiungono rispettivamente gli aerogeneratori "a", "b" e "c"- "d"- "e".

Per raggiungere l'aerogeneratore "a" verrà realizzato un breve tratto di circa 78 m a partire dalla strada comunale dei Poggi, parallelamente alla pista esistente;

Per raggiungere l'aerogeneratore "b" verrà realizzato un breve tratto di circa 227 m a partire dalla strada comunale dei Poggi, prevalentemente in area libera da piante e in piccola parte in area boscata;

Per raggiungere in sequenza gli aerogeneratori "c", "d", "e" verrà realizzato un tratto di circa 528 m, per una parte di circa 200 m in area libera da piante, ed una seconda parte di circa 328 m in area boscata, utilizzando, in area boscata, ove possibile il percorso della pista forestale esistente.

L'aerogeneratore "f" è posto nella immediata prossimità della strada comunale dei Poggi.

Per la realizzazione della viabilità di servizio agli aerogeneratori si prevede un disboscamento pari a circa 2.900 mq, aggiuntivi rispetto alla pista forestale esistente, le scarpate della viabilità sia di riporto che di sterro saranno sottoposte a semina.

Per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori si prevede altresì un disboscamento complessivo pari a circa 5.000 mq, come rilevabile dalla seguente tabella; al termine dei montaggi meccanici e delle attività di cantiere, parte delle piazzole verranno ripristinate mediante stesura di terreno vegetale, con semina delle stesse per una superficie, complessiva delle scarpate, di circa 6.890 mq;

<b>Taglio del bosco(mq)</b>	
Piazzola “a”	1.140
Piazzola “b”	200
Piazzola “c”	400
Piazzola “d”	1250
Piazzola “e”	1200
Piazzola “f”	800
<b>Totale</b>	<b>4.990</b>

Pertanto per una superficie complessiva di circa 7.900 mq, poiché la Società WPP UNO non dispone di terreni da destinare al rimboschimento compensativo previsto dall'art. 81 del Regolamento Forestale della Toscana, come previsto al comma 6 dello stesso articolo, la stessa società provvederà a versare alla Comunità Montana Alta Val di Cecina la somma di € 150,00 per ogni 100 m<sup>2</sup> o frazione di terreno oggetto di trasformazione (si veda specifica dichiarazione nell'allegato 6).

Come rilevabile sia nel profilo longitudinale che nelle sezioni trasversali della viabilità (tav. 4.21, 4.22, 4.23a-b-c), per la realizzazione della viabilità stessa e delle piazzole verranno eseguite attività di sterro e di riporto che si è cercato di compensare.

In adiacenza alla piazzola “c” è prevista la realizzazione di un'area destinata allo stoccaggio provvisorio del materiale di scavo, di circa 743 mq di superficie.

A fianco di tale area verrà inoltre accumulato separatamente il terreno vegetale derivante dallo scotico (previsto di 20 cm) delle aree interessate dalle lavorazioni, da riutilizzare per il ripristino delle piazzole a lavori ultimati, è prevista un'area di accumulo di circa 870 mq di superficie.

Come riportato nel documento “aspetti geologici”, allegato n. 4 allo studio di impatto ambientale, i terreni interessati dalla realizzazione delle piazzole per gli aerogeneratori “b”, “c”, “d” ed “e” e relative viabilità di accesso, essendo costituiti da gabbri e basalti, hanno adeguate caratteristiche di resistenza per poter essere impiegati nella realizzazione dei rilevati ed anche per la realizzazione dei 30 cm inferiori delle massicciate sia per la viabilità che per le piazzole. Non si prevede esubero di tali materiali al termine delle attività di cantiere.

I materiali di scavo in eccesso derivanti dai lavori per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori “a” ed “f” e relativa viabilità verranno allocati nell'area interna alla curva della viabilità di accesso all'aerogeneratore “b”, che presenta adeguata capacità di accumulo.

Se comunque i materiali derivati dagli scavi delle piazzole per gli aerogeneratori “a” ed “f” e relative viabilità di accesso presenteranno caratteristiche rispondenti alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3 secondo la norma CNR UNI 10006, saranno anch'essi utilizzati per sostituire l'inerte pezzatura 0/70 e pertanto sarà necessario un minore apporto di materiale dall'esterno.

Per una quantificazione del bilancio delle terre si veda il successivo paragrafo di “gestione delle terre e rocce di scavo”.

Per la viabilità del parco la massicciata stradale verrà realizzata con strato inferiore di 30 cm di materiale proveniente dagli scavi e/o inerte 0/70 stabilizzato in curva e da strato superiore di misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva per uno spessore di 10 cm, previa la stesura di tessuto non tessuto con grammatura 250gr/mq. Per i tratti in rilevato, il sottofondo

stradale verrà realizzato con terreno di scavo rullato e compattato, costituito da gabbro e basalti.

Per consentire il transito dei mezzi, solamente in alcuni tratti a pendenza accentuata (viabilità "b", un tratto di 175,00 m della viabilità "c"- "d"- "e") la strada verrà completata con strato di binder tipo chiuso di spessore 4 cm e successiva stesura di trattamento finale ecologico avente uno spessore di 2 cm. Quest'ultimo trattamento è costituito da uno strato eseguito con inerte ed emulsione albina (trasparente), che permette al trattamento di assumere il colore dell'inerte usato e pertanto l'aspetto finale della viabilità sarà quella caratteristica dei luoghi.

Per tutta la lunghezza della viabilità è prevista la regimazione delle acque meteoriche con realizzazione di fossetti laterali ai lati della strada oppure ai piedi delle scarpate, con posa di traversanti in acciaio dn 300 e pozzetti in calcestruzzo di dimensioni 60x60 cm.

Per ulteriori dettagli consultare le tavole del progetto definitivo n. 4.21-4.22-4.23a-b-c.

I cavi MT 12/20 kV collegano tra loro i singoli aerogeneratori, con entra-esci secondo lo schema rilevabile nella tav. 4.25, con la sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, con lo schema elettrico rilevabile nella tav. 4.31.

La potenza e quindi la corrente trasportata con i cavi crescono progressivamente passando da un aerogeneratore all'altro, da 1500 kW in uscita dall'aerogeneratore "f", fino a 9.000 kW in uscita dall'aerogeneratore "a".

Per quanto riguarda il cavo di MT si ha una lunghezza complessiva di circa 1.847 ml per il cavo sezione 50 mm, tra gli aerogeneratori "f", "e" e "d", circa 995 ml per il cavo sezione 120 mm tra gli aerogeneratori "d", "c" e "b" e circa 3.977 ml per il cavo sezione 150 ml tra gli aerogeneratori "b", "a" e la SSE, per un totale di 6.819,00 m complessivi di cavi, mentre la fibra ottica segue lo stesso percorso formando un anello per una lunghezza complessiva di circa 11.182 m.

L'intervento di realizzazione dei collegamenti elettrici delle torri costituenti l'ampliamento consiste in uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,00 m, nella posa del cavo MT armato sigla RG7H10ZR sez. 50, 120 e 150 mmq e n. 2 fibre ottiche armate, nel rinfiacco con sabbia, nel ripristino dello scavo effettuato.

Il percorso dei cavi armati che dall'impianto eolico raggiunge la sottostazione MT/AT interessa la strada comunale dei Poggi, i nuovi tratti di viabilità da realizzare, tratti di viabilità podereale esistente, tratto di strada comunale dove sono già ubicati il cavo MT e la fibra ottica dell'impianto esistente; a maggior chiarimento di rimanda alla tav. 4.7b del progetto definitivo.

Su via dei Poggi sono già presenti il cavo armato e la fibra ottica che collegano i sei aerogeneratori esistenti, pertanto lo scavo per la posa dei nuovi cavi verrà eseguito parallelo al percorso dei cavi esistenti: in particolare nel tratto tra gli aerogeneratori n. 4 e n. 5, dove i cavi esistenti sono posti in asse strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato destro della strada; infine nel tratto tra gli aerogeneratore "a" e n. 4, dove i cavi esistenti sono posti sul lato destro della strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato sinistro della strada e con tale situazione sarà percorsa tutta via dei Poggi fino al bivio che porta agli aerogeneratori 1 e 2.

Una volta terminati i lavori di posa dei cavi armati e richiuso lo scavo, si prevede un ripristino di via dei Poggi mediante stesura di binder tipo chiuso sp. 4 cm e stesura di trattamento finale ecologico sp. 2 cm, nei tratti attualmente già eseguiti con trattamento superficiale ecologico.

Sulla viabilità esistente si prevede di effettuare anche attività di costipazione del sottofondo con ricarica di materiale inerte, il trattamento finale ecologico di tutta la sede stradale, come attualmente già fatto.

Nel tratto tra l'aerogeneratore "a" e la sottostazione MT/AT i nuovi cavi sono posti parallelamente a quelli esistenti, ad una distanza di almeno 1,5 m sul lato sinistro su via dei Poggi e mantenendo una distanza di almeno 1,5 m per il restante percorso fino alla SSE.

## 5 Scelta del tipo di aerogeneratore

Il tipo di aerogeneratore scelto per la realizzazione dell'impianto eolico è il LEITWIND 77 IEC IIIa da 1,5 MW prodotto dalla ditta Leitner Technologies.

Le principali caratteristiche fisiche e strutturali dell'aerogeneratore sono le seguenti:

Potenza nominale	1500 KW
Classe di vento	IIIa secondo IEC 61400-1
Velocità di accensione	3 m/s
Velocità nominale vento	11.5 m/s
Velocità di spegnimento	20 m/s

Rotore

Posizione	sopravento
Diametro	77 m
Area spazzata	4657 m <sup>2</sup>
n. delle pale	3
Materiale pala	fibra di vetro in resina epossidica
Regime di rotazione	variabile tra 4-20.9 giri/minuto (campo di lavoro 8-18 giri/minuto)
Angolo d'inclinazione	5°
Verso di rotazione	orario

Per ulteriori caratteristiche, oltre all'elaborato grafico tav. 4.24, si rimanda alla relazione tecnica specialistica elaborato 3 punto a) del progetto definitivo.

Ai fini della sicurezza della navigazione aerea e per aumentare la percezione del rischio da parte dell'avifauna saranno adottati i seguenti accorgimenti, già previsti per gli aerogeneratori esistenti: colorazione a strisce bianche e rosse del terzo superiore della torre e della parte terminale delle pale di ogni generatore; luci fisse di segnalazione, di colore rosso, su ogni aerogeneratore; installazione di sensori ottici, di tecnologia innovativa, sviluppati per individuare storni e per ridurre la probabilità di impatto e conseguentemente la mortalità degli uccelli nelle aree dove sono ubicati gli impianti eolici, in grado di attivare dissuasori acustici ed al limite arrestare l'aerogeneratore.

Si evidenzia che il tipo di aerogeneratore scelto è particolarmente performante per quanto riguarda le caratteristiche del vento nell'area dell'impianto eolico, infatti il valore di produzione media netta atteso su base annua del parco eolico è di 1.976 (MWh/MW), valutata ai morsetti del generatore, considerando l'energia da consegnare alla rete, si ha che la produzione attesa risulta pari a 1818 (h/anno) ed un quantitativo di energia elettrica annua immessa in rete di 16.364 MWh/anno (16,036 GWh/anno).

Per la valutazione della producibilità di energia elettrica attesa ed immessa in rete si rimanda al documento 5, di seguito si riportano i dati riepilogativi:

### Aerogeneratore Leitwind LTW77 - Altezza mozzo 65 m

Layout composto da n. 6 da 1500 kW - Densità dell'aria 1.158 kg/m<sup>3</sup>

Produzione attesa degli aerogeneratori in MWh/anno stimata da WAsP

Site ID	Site X [m]	Site Y [m]	Elev [m]	Ht [m]	U [m/s]	Gross [MWh]	Net [MWh]	Loss [%]	Net Hours [MWh/MW]
a	639277	4806002	549,5	65,0	5,47	2863	2763	3,50	1842
b	638707	4806562	582,0	65,0	5,71	3137	3061	2,41	2041
c	638563	4806797	568,0	65,0	5,28	2734	2653	2,97	1769
d	638525	4807028	597,5	65,0	5,67	3182	3042	4,40	2028
e	638373	4807213	613,0	65,0	5,93	3391	3302	2,62	2201
f	638113	4807424	589,5	65,0	5,61	3018	2966	1,73	1977
		<b>Media</b>	<b>583,25</b>	<b>65,0</b>	<b>5,61</b>	<b>3054</b>	<b>2964</b>	<b>2,94</b>	<b>1976</b>
		<b>Somma</b>				<b>18325</b>	<b>17787</b>		

Dove:

Site ID : numero identificativo dell'aerogeneratore nelle tavole;

Site X [m]: longitudine E in coordinate UTM ED-50 Fuso 32

Site Y [m]: latitudine N in coordinate UTM ED-50 Fuso 32

Elev [m]: quota sul livello del mare in m;

Ht [m]: altezza del mozzo in m;

U [m/s]: velocità media del vento stimata dal modello all'altezza del mozzo;

Gross [MWh]: produzione lorda attesa;

Net [MWh]: produzione attesa al netto delle perdite per effetto scia;

Loss [%] : perdita percentuale di produzione per effetto scia

Net. hours [MWh/MW]: produzione specifica attesa al netto delle perdite per scia (ore/anno)

La produzione netta (Net.Hours [MWh/MW]) si intende, in questo caso, valutata ai morsetti del generatore elettrico.

Sorgente della perdita	Valore della perdita %	Produzione attesa		
		[MWh/anno]	[h/anno]	
Disponibilità aerogeneratori	-3.00 %	<b>17.787</b>	<b>1.976</b>	Produzione ai morsetti generatore (al netto della scia)
Disponibilità B.O.P	- 0.50 %			
Disponibilità rete	- 0.20 %			
Degradazione superficie pale	- 1.00 %			
Perdite elettriche interne	- 2.30 %			
Perdite elettriche esterne	- 1.00 %			
Altre perdite	0.00 %			
<b>Perdite totali</b>	<b>- 8.00 %</b>	16.364	1.818	<b>Energia netta cedibile alla rete</b>

L'esercizio dell'impianto nel suo complesso garantisce un risparmio di energia da fonte non rinnovabile e di emissioni in atmosfera così stimabili:

Indicatore	Valore	Unità
TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) risparmiate	3.612	t/anno
CO <sub>2</sub> (anidride carbonica) evitata	11.520	t/anno
SO <sub>2</sub> (anidride solforosa) evitata	23	t/anno
NO <sub>2</sub> (ossido di azoto) evitato	31,2	t/anno

## 6 Rilievo topografico

Per tutta l'area interessata dal presente progetto è stato eseguito un rilievo topografico con strumentazione GPS modello Leica SmartRover 1250 collegato tramite connessione internet alla rete di stazioni permanenti della Regione Toscana/Rete Italpos; in particolare rispetto al rilievo effettuato in occasione della progettazione dell'impianto esistente, sono state incrementate le aree di interesse per la presente progettazione.

Per l'inquadramento cartografico sono stati utilizzati alcuni capisaldi di riferimento, trattasi di spigoli di fabbricati esistenti in zona di seguito riportati:

- 1) spigolo fabbricato nord ovest cimitero di Montecatini V.C.
- 2) spigolo fabbricato nord-ovest palazzo pretorio di Camporciano
- 3) spigolo fabbricato sud-est podere La Zinzina
- 4) spigolo fabbricato nord-est podere L'Appietto
- 5) spigolo fabbricato sud-ovest podere Aia di Grotta
- 6) spigolo fabbricato sud-est podere Barluzzi
- 7) spigolo fabbricato nord-ovest podere Puntoncino
- 8) spigolo fabbricato nord-ovest podere Montevignoli
- 9) spigolo fabbricato sud-est podere Frassinello
- 10) spigolo fabbricato sud-est podere Le Prunaie

Il rilievo è stato poi integrato con stazioni celerimetriche locali per l'infittimento dei punti di dettaglio nelle zone boscate dove il segnale satellitare era scadente. Il rilievo celerimetrico è stato eseguito con stazione totale Leica TC605L avente precisione angolare di 10" e precisione lineare di +/- 5 cm.

Presso l'Agenzia del Territorio Ufficio Provinciale di Pisa sono state acquisite le mappe catastali georeferenziate in formato raster e dxf nel sistema Cassini-Soldner e convertite nel sistema generale UTM ED 50 fuso 32 per poterle sovrapporre alla cartografia C.T.R..

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto, si rimanda agli elaborati grafici di progetto tav. 4.5a - Rilievo topografico 1:5000; tav. 4.5b - Rilievo topografico 1:2000; tav. 4.8 - Inquadramento catastale e dettagli 1:5000 1:2000.

## **7 Ubicazione degli aerogeneratori e percorso dei cavi interrati con individuazione proprietà terreni**

L'impianto eolico nel suo complesso, per facilità di identificazione, viene suddiviso nelle aree relative ad aerogeneratori e piazzole, viabilità di impianto, percorso dei cavi interrati e area cabina elettrica MT.

Il progetto di ampliamento dell'impianto eolico "La Miniera" interesserà, per quanto riguarda nuova viabilità e piazzole degli aerogeneratori, terreni censiti nei fogli n. 7, 17, 19, 34 del Catasto di Montecatini Val di Cecina; tali aree sono rese disponibili alla WPP UNO s.p.a., per la realizzazione delle opere dell'ampliamento dell'impianto, dai proprietari mediante i seguenti atti condizionati di diritto di superficie:

- atto notarile del 19 gennaio 2011 rep. N. 59.760, raccolta n. 22.709, registrato presso l'Agenzia delle Entrate di Pontedera in data 28 gennaio 2011 e trascritto presso l'ufficio del territorio di Pisa, sezione staccata di Volterra, in data 1 febbraio 2011.
- atto notarile del 19 gennaio 2011 rep. N. 59.759, raccolta n. 22.708, registrato presso l'Agenzia delle Entrate di Pontedera in data 28 gennaio 2011 e trascritto presso l'ufficio del territorio di Pisa, sezione staccata di Volterra, in data 1 febbraio 2011.

### *7.1.1 Piazzole Aerogeneratori*

Si precisa che quando di seguito viene indicata la qualità, questa è da intendersi riferita alla visura catastale.

L'aerogeneratore "a" con relativa piazzola ricade nel foglio 34, particella 16, di proprietà di Giannetti Silvio, qualità pascolo, nell'area dove deve essere ubicato l'aerogeneratore vi è presenza di bosco.

L'aerogeneratore "b" con relativa piazzola ricade nel foglio 19, particella 22, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato, e foglio 19, particella 23, di proprietà di Piras Giulio, qualità bosco ceduo, nella parte prevalente dell'area dove deve essere realizzata la piazzola dell'aerogeneratore non vi è presenza di bosco.

L'aerogeneratore "c" con relativa piazzola ricade nel foglio 19, particella 18, di proprietà Piras Giulio, qualità bosco ceduo, e foglio 19, particella 19, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato, in parte dell'area dove deve essere realizzata la piazzola dell'aerogeneratore non vi è presenza di bosco.

Gli aerogeneratori "d" e "e" con relativa piazzola ricadono nel foglio 19, particella 4, di proprietà di Piras Giulio e Sanna Salvatorica, qualità bosco ceduo.

L'aerogeneratore "f" con relativa piazzola ricade nel foglio 7, particella 7, di proprietà di Piras Giulio e Sanna Salvatorica, qualità bosco ceduo, in parte dell'area dove deve essere ubicato l'aerogeneratore non vi è presenza di bosco.

### *7.1.2 Viabilità di impianto*

La strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore "a" interessa:

- il foglio 34, particella 16, di proprietà di Giannetti Silvio, qualità pascolo.

La strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore "b" interessa:

- il foglio 19, particella 18, di proprietà di Piras Giulio, qualità bosco ceduo.
- il foglio 19, particella 19, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato.
- il foglio 19, particella 23, di proprietà di Piras Giulio, qualità bosco ceduo.

- il foglio 19, particella 27, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato.

La strada di accesso alla piazzola dell'aerogeneratore "c" interessa:

- il foglio 19, particella 16, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato.

- il foglio 19, particella 19, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato.

La strada di collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori "c" e "d" interessa:

- il foglio 19, particella 19, di proprietà di Piras Giulio, qualità pascolo cespugliato.

- il foglio 19, particella 4, di proprietà di Piras Giulio e Sanna Salvatorica, qualità bosco ceduo.

La strada di collegamento tra le piazzole degli aerogeneratori "d" e "e" interessa:

- il foglio 19, particella 4, di proprietà di Piras Giulio e Sanna Salvatorica, qualità bosco ceduo.

La piazzola dell'aerogeneratore "f" è accessibile direttamente dalla strada esistente.

### 7.1.3 *Posa dei cavi interrati fino alla sottostazione di connessione MT/AT.*

I cavi di collegamento delle sei torri aggiuntive con la sottostazione di connessione MT/AT esistente saranno posati lungo il percorso dei cavi già in opera a servizio dei sei aerogeneratori attualmente in funzione (dalla SSE a via dei Poggi) e lungo le piste di accesso agli aerogeneratori "a", "b", "c", "d" ed "e".

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto, si rimanda agli elaborati grafici di progetto (tavola 4.8).

## 8 Descrizione degli interventi

### 8.1 Piazzole aerogeneratori

#### 8.1.1 Aerogeneratore "A"

L'aerogeneratore "A" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.639.224$   $y = 4.805.817$  e come quota altimetrica s.l.m. a 549,80 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La torre eolica è ubicata su un piano a quota terreno di 549,50 m s.l.m. e la superficie dell'area intorno all'aerogeneratore è pari a 547,00 mq, comprensiva della rampa di accesso avente una larghezza di 4,00 m, uno sviluppo di 21,20 m e pendenza di circa 11,5%.

L'area di cantiere è posizionata ad una quota inferiore rispetto alla torre, ovvero a 547,00 m s.l.m. ed occupa una superficie di circa 870,00 mq, comprensiva della viabilità interna, ha una forma irregolare ed allungata con lati di dimensioni maggiori di circa 55,00x28,00m.

La superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a circa 682,00 mq.

Allo stato attuale l'area su cui è previsto l'intervento, si mostra con una certa pendenza in direzione sud, in tale punto infatti è previsto il maggior rinterro per la realizzazione della piazzola.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 1140,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; inoltre verrà realizzato un fossetto di guardia sul crinale a monte dell'aerogeneratore e perimetralmente alla rampa di accesso e ai piedi del ciglio dell'aerogeneratore; i traversanti verranno realizzati con tubo in acciaio DN 300 sp. 3 mm e pozzetti in calcestruzzo dim. 60x60cm.

In fase di cantiere una porzione della piazzola, circa 140 mq, verrà adibita ad area impermeabilizzata per la sosta dei mezzi. Tale area verrà creata disponendo uno strato sottile di sabbia ed un telo in HPDE spessore 2 mm. La superficie, resa impermeabile dal telo, avrà pendenza verso un pozzetto a tenuta di dim. diam. 80 cm ed altezza 100 cm, per la raccolta di eventuali liquidi o olii sversati. Il combustibile sarà contenuto in un serbatoio della capacità geometrica massima di 500 litri, completo di relativo erogatore. Il contenitore-distributore è di tipo approvato, ai fini antincendio, dal Ministero dell'interno ai sensi di quanto previsto dal decreto 19 marzo 1990.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.9 (Pianta di dettaglio intervento piazzola aerogeneratore "A" e sezioni - stato attuale con rilievo topografico e stato di progetto).

### 8.1.2 *Aerogeneratore "B"*

L'aerogeneratore "B" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.638.654$   $y = 4.806.377$  e come quota altimetrica s.l.m. a 582,30 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La piazzola della torre eolica risulta pressoché pianeggiante, ha forma irregolare con dimensioni maggiori di 54,00x25,00 m, ha una superficie complessiva di 1130,00 mq, mentre la superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a 676,00 mq, è posta ad una quota altimetrica s.l.m. di 582,00 m.

Allo stato attuale l'area su cui è previsto l'intervento, si mostra con una certa pendenza in direzione nord-est, in tale punto infatti è previsto il maggior rinterro per la realizzazione della piazzola.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 200,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva e di materiale di scavo per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; sul lato nord-est, che risulta il lato in sterro, verrà realizzato un fossetto di guardia ai piedi del ciglio, che defluirà nel fossetto a lato strada; ed anche un fossetto di guardia sul crinale a monte dell'aerogeneratore.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.11 (Pianta di dettaglio intervento piazzola aerogeneratore B e sezioni - stato attuale con rilievo topografico e stato di progetto).

### 8.1.3 *Aerogeneratore "C"*

L'aerogeneratore "C" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.638.510$   $y = 4.806.613$  e come quota altimetrica s.l.m. a 568,30 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La torre eolica è ubicata su un piano a quota terreno di 565,80 m s.l.m. e la superficie dell'area intorno all'aerogeneratore è pari a 325,00 mq, comprensiva della rampa di accesso avente una larghezza di 4,00 m, uno sviluppo di 12,50 m e pendenza di circa 20%.

L'area di cantiere è posizionata dunque ad una quota inferiore rispetto alla torre, ovvero a 565,50 m s.l.m. ed occupa una superficie di circa 1245,00 mq, comprensiva della viabilità interna, ha una forma irregolare ed allungata con lati di dimensioni maggiori di circa 77,00x23,00m.

La superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a circa 584,00 mq.

Allo stato attuale l'area su cui è previsto l'intervento, si mostra con una certa pendenza in direzione nord-est, in tale punto infatti è previsto il maggior rinterro per la realizzazione della piazzola.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 400,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale di scavo per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; inoltre verranno realizzati dei fossetti di guardia al piede del ciglio dell'aerogeneratore e perimetralmente alla rampa, i traversanti verranno realizzati con tubo in acciaio DN 300 sp. 3 mm e pozzetti in calcestruzzo dim. 60x60cm.

Inoltre in adiacenza alla piazzola, è prevista un'apposita area, avente una superficie di circa 870 mq, per lo stoccaggio del terreno vegetale da riutilizzare per il ripristino delle piazzole a lavori ultimati, coperto con teli impermeabili; a fianco verrà creata una seconda area, avente una superficie di circa 743 mq, per lo stoccaggio provvisorio del materiale di scavo; perimetralmente verranno creati dei fossetti per la regimazione delle acque meteoriche. Una volta tolto il materiale vegetale, tale area riprenderà lo stato antecedente all'intervento.

In fase di cantiere una porzione della piazzola, circa 140 mq, verrà adibita ad area impermeabilizzata per la sosta dei mezzi. Tale area verrà creata disponendo uno strato sottile di sabbia ed un telo in HPDE spessore 2 mm. La superficie, resa impermeabile dal telo, avrà pendenza verso un pozzetto a tenuta di dim. diam. 80 cm ed altezza 100 cm, per la raccolta di eventuali liquidi o olii sversati. Il combustibile sarà contenuto in un serbatoio della capacità geometrica massima di 500 litri, completo di relativo erogatore. Il contenitore-distributore è di tipo approvato, ai fini antincendio, dal Ministero dell'interno ai sensi di quanto previsto dal decreto 19 marzo 1990.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.13 (Pianta di dettaglio intervento piazzola aerogeneratore "C" e sezioni - stato attuale con rilievo topografico e stato di progetto).

#### 8.1.4 *Aerogeneratore "D"*

L'aerogeneratore "D" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.638.472$   $y = 4.806.844$  e come quota altimetrica s.l.m. a 597,80 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La torre eolica è ubicata su un piano a quota terreno di 597,50 m s.l.m. e la superficie dell'area intorno all'aerogeneratore è pari a 322,00 mq, comprensiva della rampa di accesso avente una larghezza di 4,00 m, uno sviluppo di 13,00 m e pendenza di circa 11%.

L'area di cantiere è posizionata dunque ad una quota inferiore rispetto alla torre, ovvero a 596,00 m s.l.m. ed occupa una superficie di circa 993,00 mq, comprensiva della viabilità interna, ha una forma irregolare ed allungata con lati di dimensioni maggiori di circa 54,00x34,00m.

La superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a circa 584,00 mq.

Allo stato attuale l'area su cui è previsto l'intervento, si mostra con una certa pendenza in direzione sud-ovest.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 1250,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale di scavo per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; inoltre verranno realizzati dei fossetti di guardia al piede del ciglio dell'aerogeneratore e perimetralmente alla rampa, i sottoattraversamenti verranno realizzati con tubo in acciaio DN 300 sp. 3 mm e pozzetti in calcestruzzo dim. 60x60 cm, inoltre verrà realizzato anche un fossetto di guardia sul crinale a monte dell'aerogeneratore.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.15 (Pianta di dettaglio intervento piazzola aerogeneratore "D" e sezioni - stato attuale con rilievo topografico e stato di progetto).

#### 8.1.5 *Aerogeneratore "E"*

L'aerogeneratore "E" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.638.320$  y = 4.807.2029 e come quota altimetrica s.l.m. a 613,30 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La torre eolica è ubicata su un piano a quota terreno di 613,00 m s.l.m. e la superficie dell'area intorno all'aerogeneratore è pari a 1186,00 mq, comprensiva della rampa di accesso avente una larghezza di 4,00 m, uno sviluppo di circa 14,00 m e pendenza di circa 14%.

L'area di cantiere è posizionata dunque ad una quota inferiore rispetto alla torre, ovvero a 611,00 m s.l.m. ed occupa una superficie di circa 844,00 mq, comprensiva della viabilità interna, ha una forma irregolare ed allungata con lati di dimensioni maggiori di circa 52,00x26,00m.

La superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a circa 662,00 mq.

Allo stato attuale l'area su cui è previsto l'intervento, si mostra con una certa pendenza in direzione est, in tale punto infatti è previsto il maggior rinterro per la realizzazione della piazzola.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 1200,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola relativamente alla fase di cantiere verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno; inoltre verranno realizzati dei fossetti di guardia al piede del ciglio dell'aerogeneratore e perimetralmente alla rampa, i sottoattraversamenti verranno realizzati

con tubo in acciaio DN 300 sp. 3 mm e pozzetti in calcestruzzo dim. 60x60cm; inoltre verrà realizzato anche un fossetto di guardia sul crinale a monte dell'aerogeneratore.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.17 (Viabilità di collegamento aerogeneratore E - Planimetria, profilo e sezioni).

#### 8.1.6 *Aerogeneratore "F"*

L'aerogeneratore "F" è posizionato con le seguenti coordinate Gauss Boaga:  $x = 1.638.060$   $y = 4.807.240$  e come quota altimetrica s.l.m. a 589,80 m, riferita alla parte superiore della fondazione in calcestruzzo di appoggio dell'aerogeneratore.

La piazzola della torre eolica risulta pressoché pianeggiante, ha forma irregolare con dimensioni maggiori di 56,00x30,00 m, ha una superficie complessiva di circa 1462,00 mq, mentre la superficie destinata al ripristino con terreno vegetale a lavori ultimati sarà pari a circa 983,00 mq, è posta ad una quota altimetrica s.l.m. di 589,50 m.

Le attività previste per la realizzazione della piazzola sono le seguenti: disboscamento dell'area per mq 800,00; scotico del piano di campagna; realizzazione di rinterro eseguito con materiale di scavo, rullato e compattato a strati non superiore a 30 cm, fino a raggiungere la quota -0,40 m dal piano finito; stesura di tessuto non tessuto grammatura 250/mq; stesura di materiale inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e stesura di misto granulare stabilizzato pezzatura 0/30 stabilizzato in curva spessore 10 cm.

Lo scavo per la realizzazione della fondazione della torre eolica, seguirà la forma ottagonale della fondazione stessa, con dimensione di circa 15,00 m.

Per quanto riguarda la regimazione delle acque meteoriche, la piazzola verrà realizzata con pendenza verso le estremità, in modo da far defluire le acque di pioggia verso l'esterno.

La piazzola è ubicata in adiacenza alla via dei Poggi e verrà raccordata con il percorso forestale esistente. Per la realizzazione della piazzola verrà smontata porzione della attuale recinzione, la quale verrà riposizionata intorno al perimetro dell'area stessa (ad esclusione del lato su via dei Poggi) e verrà posizionato un nuovo cancello in legno, in corrispondenza del raccordo con la strada forestale esistente.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.19 (Pianta di dettaglio intervento piazzola aerogeneratore F e sezioni - stato attuale con rilievo topografico e stato di progetto).

#### 8.1.7 *Fondazione degli aerogeneratori*

La fondazione di supporto degli aerogeneratori è costituita da una parte soletta inferiore e da una parte superiore, entrambe di forma ottagonale.

La parte inferiore verrà posata su strato di cls magro avente uno spessore di 15 cm. La forma ottagonale che costituisce la fondazione ha lati di 5,50 m, altezza alle estremità di 1,20 m ed al centro di 1,60 m per un volume di 210,51 mc. Per il getto di tale opera verrà utilizzato calcestruzzo C25/30 ex RCK 300 classe XC2 con granulometria di 32 mm, ad esclusione di un primo strato di 25 cm circa con granulometria di 16 mm. L'acciaio per l'armatura è previsto del tipo B450C ex FeB44K controllato in stabilimento. Le facce della fondazione sono pendenti verso l'esterno.

La parte superiore della fondazione è anch'essa a forma ottagonale con lati di 2,20 m ed altezza complessiva di 1,40 m per un volume di 32,72 mc; essa fuoriesce di 30 cm dal piano finito del piazzale circostante. Per il getto di tale opera verrà utilizzato calcestruzzo C30/37 ex RCK 370 classe XC4+XF3 con granulometria di 32 mm. L'acciaio per l'armatura, anche

in questo caso è quello tipo B450C ex FeB44K controllato in stabilimento. All'interno del getto della base verranno posizionati gli ancoraggi in acciaio per il successivo fissaggio della torre eolica. Le facce della base sono pendenti verso l'esterno.

Il ferro di armatura (B450C ex FeB44K) complessivo per ogni aerogeneratore è pari a 35.871,85 kg, considerando un volume di calcestruzzo complessivo pari a 243,23 mc, determina una incidenza di 147,48 kg/mc.

Al di sotto della fondazione, per una superficie corrispondente a quella della base, verrà posizionato uno strato comprimibile in polistirolo avente uno spessore di 10 cm.

#### 8.1.8 *Materiale di riempimenti piazzole*

Per permettere la movimentazione dei mezzi, la massicciata delle piazzole, nelle aree di cantiere e rampe di accesso sarà costituita da materiale di scavo (derivante dalle aree delle piazzole B,C,D,E) accumulato, rispondente alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3 secondo la norma CNR UNI 10006 e da materiale inerte 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e da rifinitura superficiale con misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva per uno spessore di 10 cm, il tutto, previa la stesura di tessuto non tessuto con 250gr/mq.

Per le aree delle singole piazzole destinate al montaggio e alle movimentazioni di cantiere si prevede alla fine della fase operativa di riportare terreno vegetale (spessore 15 ÷ 20 cm) derivante dallo scotico del piano di campagna e su questo effettuare una semina, inoltre verranno realizzati dei fossetti di guardia per la regimazione delle acque meteoriche.

Il terreno vegetale verrà steso, secondo la seguente suddivisione:

<b>AEROGENERATORI</b>	<b>RIPRISTINO PIAZZOLE CON TERRA VEGETALE (mc)</b>
Aerogeneratore A	1019,90
Aerogeneratore B	863,88
Aerogeneratore C	930,74
Aerogeneratore D	1065,90
Aerogeneratore E	1031,28
Aerogeneratore F	1172,54
<b>Totale</b>	<b>6084,22</b>

#### 8.1.9 *Sottoservizi degli aerogeneratori*

Per ciascun aerogeneratore sono previsti i seguenti sottoservizi: n. 6 tubi in pvc dn 200 mm che dal centro della torre eolica fuoriescono nella piazzola, passando al di sotto della fondazione e si distribuiranno nel seguente modo: n. 2 tubi entreranno all'interno di un pozzetto di dim. 120x120x120(h) cm per la linea di media tensione, da qui partirà ed arriverà il cavo MT armato (sez. 50, 120, 150 mmq); n. 1 tubo entrerà in un pozzetto di dim. 50x50x50(h) cm per la fibra ottica armata; n. 3 tubi entreranno all'interno di un pozzetto di dim. 120x120x120(h) cm di riserva. Verranno realizzate inoltre due linee di rete di terra intorno alla fondazione a quote diverse, ed sono previsti due pozzetti di collegamento di dim. 40x40x40 (h) cm.

E' inoltre previsto un pozzetto di dim. 120x120x120(h) cm di raccolta olio, a cui arriva un tubo in pvc dn 50 mm dal centro della torre eolica.

Per quanto riguarda il drenaggio della torre eolica, si prevede l'installazione di un tubo in pvc dn 50 mm, inoltre verrà creato un drenaggio ai piedi della fondazione dell'aerogeneratore, mediante l'ausilio di tubo corrugato microforato in pead hdpe diam. 160 mm, rinfiancato da materiale inerte pezzatura 4/7 di cava. I tubi per il drenaggio scaricheranno all'interno di un fossetto di guardia o in direzione del naturale declivio del terreno.

Inoltre sulla superficie laterale della fondazione è previsto un trattamento protettivo impermeabilizzante mediante l'applicazione di primer bituminoso monocomponente a base di solventi bituminosi di colore nero per la parte interrata e di colore cemento per la parte fuori terra (circa 30 cm). A protezione del primer verrà stesa e appoggiata sulla fondazione guaina bugnata tipo Delta Ms o similare.

## **8.2 Viabilità di collegamento aerogeneratori**

Di seguito si riporta la descrizione dettagliata delle viabilità di accesso agli aerogeneratori.

### *8.2.1 Viabilità di accesso aerogeneratore "A"*

L'aerogeneratore A è ubicato in prossimità della strada comunale dei Poggi e si raggiunge tramite breve tratto di nuova viabilità, avente una lunghezza di circa 79,00 m ed una larghezza di 5,00 m, con pendenza variabile dal 9% all'11%.

Con la nuova viabilità, è prevista una regimazione delle acque meteoriche, mediante la realizzazione di fossetto di guardia ai piedi della scarpata, con sottoattraversamento, da realizzare con tubazione in acciaio DN300 mm sp. 3 mm, in prossimità del fosso esistente.

L'intervento verrà completato con la posa di nuovo cancello in legno, da ubicare in corrispondenza dell'intersezione della nuova viabilità con la strada comunale dei Poggi.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.21 (Viabilità di collegamento aerogeneratore A - Planimetria, profilo e sezioni).

### *8.2.2 Viabilità di accesso aerogeneratore "B"*

Per raggiungere la piazzola, è prevista la realizzazione di una nuova viabilità da via dei Poggi. Trattasi di strada avente una lunghezza di circa 227,00 m, costituita da due tratti rettilinei, il primo di 78 m, avente una pendenza di circa il 16% ed il secondo di 70 m, avente pendenza di circa 18% uniti da un tratto in curva avente raggio di 35 m e 25 m, da realizzare in parte in piano ed in parte con leggera pendenza del 8%. La nuova viabilità avente larghezza di 5,00 m, occupa una superficie di 1135 mq.

Con la nuova viabilità, è prevista una regimazione delle acque meteoriche, mediante la realizzazione di fossetti di guardia ai piedi della scarpata, da ambo i lati della viabilità, sono altresì presenti degli attraversamenti, da realizzare con tubazione in acciaio DN300 mm sp. 3 mm, e pozzetti di ispezione in calcestruzzo prefabbricato di dim. 60x60 cm.

L'area racchiusa dalla nuova viabilità nel tratto in curva, verrà riempita dal terreno di scavo proveniente dalle piazzole "A" ed "E", trattandosi di terreno non idoneo per la esecuzione dei riempimenti.

Nel tratto interno della curva che racchiude l'area sopra descritta è prevista la realizzazione di un drenaggio ai piedi della scarpata del rilevato della sede stradale, costituito da tubazione in pead hdpe dn 160 microforata, racchiusa con materiale inerte e tessuto da tessuto.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.22 (Viabilità di collegamento aerogeneratore B - Planimetria, profilo e sezioni).

### 8.2.3 *Viabilità di collegamento aerogeneratori "C-D-E"*

Trattasi di nuova viabilità da realizzare per il collegamento degli aerogeneratori "C-D-E", con una lunghezza di circa 528,00 m si sviluppa da quota 556,56 m s.l.m. a quota 611,00 m s.l.m.; si sviluppa per alcuni tratti sul percorso forestale esistente, seguendone lo stesso andamento sia planimetrico che altimetrico; in particolare la nuova viabilità è costituita dai seguenti tratti:

- il primo tratto (da T01 a T07, fino alla piazzola C) ha una lunghezza di circa 254,00 m ed ha una pendenza dal 2% al 7%; il tratto di ingresso alla piazzola "C" è curvo (tratto T07-T13), con raggio di 20,00 m ed è piano;

- il secondo tratto (da T13 a T28, tra piazzola C e D) ha una lunghezza di circa 190,00 m con pendenze dal 18% e piano nel tratto in ingresso alla piazzola D; il tratto è pressochè rettilineo con leggeri tratti in curva con raggio di 70 m e 60 m;

- il terzo tratto (da T28 a T36, tra piazzola D ed E, fino alla piazzola E) ha una lunghezza di circa 182,00 m con pendenza variabili dal 12% al 4%; il tratto presenta delle leggere curve aventi raggio di 70 m.

La nuova viabilità avente larghezza di 5,00 m, occupa una superficie di 2640 mq.

Con la nuova viabilità, è prevista una regimazione delle acque meteoriche, mediante la realizzazione di fossetti di guardia ai piedi della scarpata, da ambo i lati della viabilità, sono altresì presenti degli attraversamenti, da realizzare con tubazione in acciaio DN300 mm sp. 3 mm, e pozzetti di ispezione in calcestruzzo prefabbricato di dim. 60x60 cm.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda agli elaborati grafici di progetto ed in particolare alla tavola n. 4.23a - 4.23b - 4.23c (Viabilità di collegamento aerogeneratore C-D-E - Planimetria, profilo e sezioni).

### 8.2.4 *Caratteristiche viabilità*

Come rilevabile sia nel profilo longitudinale che nelle sezioni trasversali della viabilità (tav. 4.21, 4.22, 4.23a, 4.23b, 4.23c), per la realizzazione della viabilità verranno eseguite attività di sterro e di riporto che si è cercato di compensare.

Il sottofondo stradale verrà realizzato con materiale di scavo (derivante dalle aree delle piazzole B,C,D,E) accumulato, rispondente alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3 secondo la norma CNR UNI 10006 e da materiale inerte 0/70 stabilizzato in curva per uno spessore di 30 cm e da rifinitura superficiale con misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva per uno spessore di 10 cm, il tutto, previa la stesura di tessuto non tessuto con 250gr/mq.

Il materiale inerte 0/70 stabilizzato in curva ed il misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva, provenienti da fuori dovranno essere rispondenti alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo A1-a; tale materiale dovrà avere la marcatura CE, secondo la norma UNI EN 13242.

Per i tratti in rilevato, il sottofondo stradale verrà realizzato con terreno di scavo (derivante dalle aree delle piazzole B,C,D,E) rullato e compattato.

Inoltre per consentire il transito dei mezzi nei tratti di maggior pendenza, la viabilità verrà completata con strato di binder tipo chiuso di spessore 4 cm e successiva stesura di trattamento finale ecologico avente uno spessore di 2 cm. Quest'ultimo trattamento è

costituito da uno strato eseguito con inerte ed emulsione albina (trasparente), che permette al trattamento di assumere il colore dell'inerte usato e pertanto l'aspetto finale della viabilità sarà quella caratteristica dei luoghi, ovvero color terra o simile.

I tratti per i quali è previsto il trattamento finale ecologico sono i seguenti: la viabilità "B" interamente ed il tratto compreso tra la sezione T11A-T27 della viabilità "C-D-E", avente una lunghezza di circa 175,00 m ed una pendenza del 18%.

### **8.3 Posizionamento cavi MT armati e fibre ottiche**

L'intervento consiste in uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,00 m, nella posa del cavo MT armato sigla RG7H10ZR sez. 50, 120 e 150 mmq e n. 2 fibre ottiche armate, nel rinfianco con sabbia, nel ripristino dello scavo effettuato.

Il percorso dei cavi armati che dall'impianto eolico raggiunge la sottostazione MT/AT interessa la strada comunale dei Poggi, i nuovi tratti di viabilità da realizzare, tratti di viabilità poderale esistente, tratto di strada comunale dove sono già ubicati il cavo MT e la fibra ottica dell'impianto esistente; a maggior chiarimento di rimanda alla tav. 4.7b.

Per quanto riguarda il cavo di MT si ha una lunghezza complessiva di circa 6.819,00 ml; mentre la fibra ottica segue lo stesso percorso formando un anello per una lunghezza complessiva di circa 11.182,00 ml.

Su via dei Poggi è già presente il cavo armato e la fibra ottica che collegano i sei aerogeneratori già esistenti, pertanto lo scavo per la posa dei nuovi cavi verrà eseguito parallelo al percorso dei cavi esistenti: in particolare nel tratto tra gli aerogeneratori n. 4 e n. 5, dove i cavi esistenti sono posti in asse strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato destro della strada; nel tratto tra gli aerogeneratori "a" e n. 4, dove i cavi esistenti sono posti sul lato destro della strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato sinistro.

Nel tratto tra l'aerogeneratore "a" e la sottostazione MT/AT i nuovi cavi sono posti parallelamente a quelli esistenti, ad una distanza di almeno 1,5 m sul lato sinistro su via dei Poggi e mantenendo una distanza di almeno 1,5 m per il restante percorso fino alla SSE.

Una volta terminati i lavori di posa dei cavi armati e richiuso lo scavo, si prevede un ripristino di via dei Poggi mediante stesura di binder tipo chiuso sp. 4 cm e stesura di trattamento finale ecologico sp. 2 cm.

Nel tratto tra l'aerogeneratore "a" e la sottostazione MT/AT i nuovi cavi sono posti parallelamente a quelli esistenti, ad una distanza di almeno 1 m.

## 9 Quantificazione dei materiali necessari e loro provenienza

I materiali necessari per realizzare le opere previste per l'ampliamento, che devono essere approvvigionati dall'esterno in conseguenza delle varie fasi di cantiere, sono essenzialmente quelli riportati nelle seguenti tabelle.

### INERTI

Si prevede la necessità dei seguenti quantitativi di materiale inerte da utilizzare per la realizzazione del progetto:

	Misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva (mc)	Inerte pezzatura 0/70 stabilizzato in curva (mc)
Aerogeneratore "A"	115,11	343,51
Aerogeneratore "F"	138,14	414,22
<b>TOTALE AEROGENERATORI</b>	<b>691,95</b>	<b>757,73</b>
<b>VIABILITA' DI IMPIANTO</b>	418,73	543,65
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>	<b>1.110,68</b>	<b>1.301,38</b>

Tali materiali dovranno essere rispondenti alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenenti al gruppo Al-a, con marcatura CE, secondo la norma UNI EN 13242, se i materiali derivati dagli scavi presenteranno caratteristiche idonee, saranno utilizzati gli stessi per sostituire l'inerte pezzatura 0/70 e pertanto sarà necessario un minore apporto di materiale dall'esterno.

Tale quantità costituisce un valore massimo di approvvigionamento di materiale inerte proveniente da fuori; detto quantitativo potrà diminuire qualora, a seguito degli esami di laboratorio, il materiale di scavo degli aerogeneratori "a" ed "f", risultasse idoneo per la realizzazione di sottofondi.

### ALTRI MATERIALI EDILI

I materiali necessari per le opere edili sono elencati nella tabella di seguito riportata:

Materiali	u.m.	Quantità
Ferro per armatura	kg	215.231,04
Calcestruzzo magro	mc	212,28
Calcestruzzo per fondazione	mc	1.263,06
Calcestruzzo per base	mc	196,32
Casseratura	mq	464,58
Tessuto non tessuto aerogeneratori	mq	8.418,40
Tessuto non tessuto strada	mq	5642,42

<b>Materiale</b>	<b>u.m.</b>	<b>Quantità</b>
Sabbia	mc	997,60
Telo hdpe sp. 2 mm	mq	262,00
Tubi in pvc diametro vario aerogeneratori	ml	1.198,00
Pozzetti in cls dim. varie aerogeneratori	cad	36,00
Ghisa per chiusini aerogeneratori	cad	36,00
Tubi in pvc diametro vario strada	ml	176,00
Pozzetti in cls dim. varie strada	cad	10,00
Ghisa per chiusini strada	cad	10,00
Primer per impermeabilizzazione	mq	1.279,80
Guaina impermeabilizzante	mq	815,22
Polistirolo	mq	216,00
Binder su nuova viabilità	mq	1.843,52
Trattamento finale ecologico su nuova viabilità	mq	1.843,52
Recinzione plastificata	ml	180,00
Cancello in legno	n	1,00
Ripristino di binder su viabilità esistente	mq	900,00
Ripristino di trattamento ecologico su viabilità esistente	mq	4.500,00

Inoltre:

	<b>Unità di misura</b>	<b>Quantità</b>
<b>CAVI MT ARMATI E FIBRE OTTICHE</b>		
• Cavi MT armati 50 mmq	ml	1.847,00
• Cavi MT armati 120 mmq	ml	995,00
• Cavi MT armati 150 mmq	ml	3.977,00
• Fibra ottica impianto	ml	11.182,00

### **COMPONENTI DEGLI AEROGENERATORI**

Per quanto riguarda i componenti dell'aerogeneratore (per ciascun aerogeneratore), si tratta di trasportare le seguenti componenti:

<b>Nome</b>	<b>Peso</b>	<b>Dimensioni</b>
	<b>kg</b>	<b>m</b>
<b>Stazione di trasformazione</b>		
Stazione di trasformazione	3.450	2,5x2,5x3,3
<b>Parti</b>		
Parti di ancoraggio	3.365	
<b>Torre</b>		

<b>Nome</b>	<b>Peso</b>	<b>Dimensioni</b>
	<b>kg</b>	<b>m</b>
Segmento I	46.000	Φ 4,3x20
Segmento II	29.000	Φ 3,5x20
Segmento III	23.000	Φ 3,0x19,10
<b>Componenti del sistema centrale</b>		
Gruppo sistema centrale	16.300	3,3x3x4,4
<b>Gruppo generatore</b>		
Generatore	35.000	Φ 3,4x2,2
<b>Gruppo rotore</b>		
Gruppo navicella	13.600	3,7x2,5x3,3
Pale 1,2,3	3x5.530	Φ 3,0x37,3

## 10 Montaggio aerogeneratori

Il montaggio delle torri verrà eseguito utilizzando n. 2 autogrù aventi le seguenti caratteristiche:

- Principale: n. 1 autogrù mobile, per esempio 500 tonnellate LIEBHERR LTM1500-8.1, max altezza sotto gancio di 145 m, max raggio di lavoro di 108 m con falcone a volata variabile.
- Ausiliaria: n. 1 autogrù mobili, per esempio 80 tonnellate GROVE GMK4080-1, max altezza braccio 54 m, prolunga tralicciata pieghevole 8,7/15 m, falcone ripiegabile da 8,7/15 m.

Di seguito si riporta una descrizione delle fasi di montaggio di ogni singolo aerogeneratore:

### 1) *Assemblaggio del trasformatore*

Sollevamento, assemblaggio e posizionamento della struttura portante del trasformatore sulla fondazione in c.a. dell'aerogeneratore, con l'ausilio della autogrù principale (LIEBHERR T500) secondaria (Grove T80) e montaggio dei quadri elettrici.

### 2) *Montaggio del primo segmento torre*

Sollevamento e posizionamento del primo segmento torre mediante l'ausilio della autogrù principale (LIEBHERR T500) che alzerà la torre nella parte superiore e l'autogrù secondaria (GROVE T80) che alzerà la torre nella parte inferiore.

Il primo segmento verrà calato verso il basso fino all'inserimento nei bulloni della fondazione e fissato tramite dadi e controdadi.

### 3) *Montaggio del secondo segmento torre*

Sollevamento e posizionamento del secondo segmento torre mediante l'ausilio della autogrù principale (LIEBHERR T500) che alzerà la torre nella parte superiore e l'autogrù secondaria (GROVE T80) che alzerà la torre nella parte inferiore.

Il secondo segmento verrà calato verso il basso fino all'inserimento nei bulloni del primo segmento e fissato tramite dadi e controdadi.

### 4) *Montaggio del terzo segmento torre*

Sollevamento e posizionamento del terzo segmento torre mediante l'ausilio della autogrù principale (LIEBHERR T500) che alzerà la torre nella parte superiore e l'autogrù secondaria (GROVE T80) che alzerà la torre nella parte inferiore.

Il terzo segmento verrà calato verso il basso fino all'inserimento nei bulloni del secondo segmento e fissato tramite dadi e controdadi.

### 5) *Montaggio gruppo navicella*

Sollevamento del gruppo navicella mediante la gru principale (LIEBHERR T500) e fissaggio alla parte sommitale della torre.

### 6) *Montaggio del gruppo generatore*

Sollevamento del gruppo generatore mediante la gru principale (LIEBHERR T500) e fissaggio alla parte sommitale della torre sul gruppo navicella.

### 7) *Assemblaggio gruppo rotore, montaggio delle pale*

Completamento dell'assemblaggio della terza pala, rimasta a terra, al gruppo rotore.

La pala viene alzata nel baricentro tramite cinghie con la autogrù principale (LIEBHERR T500) e viene collegata al rotore.

8) *Sollevamento e montaggio del rotore*

Sollevamento del rotore con la autogrù principale (LIEBHERR T500), tra pala 1 e 2 a cui vengono fissate delle cinghie di sicurezza di lunghezza 115 m.

La autogrù secondaria (GROVE T80) alza la pala 3.

Il rotore viene sollevato inizialmente in posizione orizzontale e gradualmente viene ruotato, fino ad assumere una posizione verticale.

Fissaggio del rotore alla navicella.

9) *Collegamenti elettrici*

Realizzazione dei collegamenti elettrici e delle fibre ottiche per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.

A maggior chiarimento di quanto sopra descritto si rimanda alle tavole di montaggio n. 4.10, 4.12, 4.14, 4.16, 4.18, 4.20 (Dettaglio piazzole aerogeneratore - Stoccaggio componenti e montaggio 1:200).

## 11 Viabilità di accesso

L'itinerario previsto per il trasporto dei componenti dei n. 6 nuovi aerogeneratori, sarà quello già utilizzato per la realizzazione dell'impianto esistente e con le stesse modalità.

Viene utilizzata la S.S. 1 Aurelia con uscita Cecina e da qui attraverso la S.R. 68 si arriva nel Comune di Montecatini in località Buriano, dove è presente ampia area adibita a parcheggio, che verrà utilizzata come deposito temporaneo di tutti i componenti degli aerogeneratori, l'area sarà appositamente delimitata con recinzione metallica ed è prevista guardiania notturna.

Il trasporto fino al piazzale di Buriano avviene con mezzi eccezionali stradali tipo autotreni con semirimorchi modulari a pianale ribassato per i segmenti torre, mentre autotreni allungabili a pianale ribassato per le pale.

Per lo scarico dei componenti si utilizzeranno n. 2 gru, tipo Grove T50 e tipo Grove T100 o similari.

Successivamente i componenti di ogni singolo aerogeneratore vengono trasferiti all'area di deposito indicato nel piazzale delle Miniere, attraverso il seguente itinerario (come indicato nella tav. 4.33): si utilizza per un tratto la S.R. n. 68, si prosegue lungo la strada "di Gello", poi sulla strada comunale Sorbaiano, raggiungendo il piazzale delle Miniere.

Anche l'area del piazzale delle Miniere sarà delimitata con recinzione metallica ed è prevista guardiania notturna.

Il trasporto dal piazzale di Buriano al piazzale delle Miniere avviene con mezzi speciali che si adattano alle varie lunghezze dei componenti.

Per lo scarico dei componenti nel piazzale delle Miniere si utilizzeranno n. 2 gru, tipo Grove T50 e tipo LIEBHERR T120 o similari.

Infine i componenti di ogni singolo aerogeneratore, vengono trasferiti dal piazzale delle Miniere alle singole piazzole, attraverso il seguente itinerario: piazzale Le Miniere, la pista antincendio, la strada comunale dei Poggi, nuova viabilità, come rilevabile dalla tav. 4.7b.

La viabilità indicata ha caratteristiche tali da consentire il passaggio di un mezzo con carico eccezionale degli ingombri di carico delle larghezze ad eccezione di un punto in particolare in corrispondenza della località Sorbaiano, per il quale si prevede un intervento di allargamento della sede stradale, mediante la demolizione del muro in pietra esistente, per una lunghezza di circa 47,00 m, avente un'altezza di circa 2,00 m ed effettuando un riempimento della scarpata con materiale inerte per circa 4,00 m.

Inoltre, per tutto il percorso della viabilità, si prevede lo smontaggio di alcuni cartelli di segnaletica stradale verticale, i quali verranno riposizionati al termine dei transiti.

Al termine del trasporto dei componenti degli aerogeneratori si prevedono interventi di ripristino della sede stradale, mediante stesura di tappeto di usura; il rifacimento del muro di Sorbaiano, con rimozione del materiale di riempimento, ripristinando la situazione attuale.

## **12 Gestione delle terre e rocce di scavo**

Il piano di gestione delle terre e rocce da scavo è stato redatto in conformità all'art. 186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (D. Lgs. 04/08). Tale articolo stabilisce che le terre e rocce da scavo possono essere impiegate per rinterri, riempimenti, modellazioni e rilevati purché rispettino contemporaneamente le seguenti condizioni:

1. siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti
2. sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale riutilizzo
3. l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari
4. sia garantito un elevato livello di tutela ambientale
5. sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (i contaminanti presenti non risultano superiori ai limiti della tab.1 colonna A dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06, applicabile per siti ad uso di verde pubblico, privato e residenziale);
6. Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato, con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione.
7. la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata.

### **Aerogeneratori e viabilità di servizio**

Si premette che l'area oggetto dell'intervento è attualmente in parte boscata e non si registrano siti da bonificare nell'area di intervento. Dunque, in ragione principalmente della destinazione d'uso delle aree che si prevede di sottoporre allo scavo e alla inesistenza (lungo le vie di collegamento tra gli aerogeneratori e le vie di accesso agli stessi e quelli delle piazzole di cantiere) di attività pregresse o attuali che possano far sospettare alcuna potenziale contaminazione delle terre, si presuppone l'assenza di contaminazione delle aree interessate dagli scavi.

Qualora durante la esecuzione dei lavori si manifestassero evidenze che tale assunto non sia verificato, si procederà con apposite analisi da eseguire sulle terre e rocce di scavo per la determinazione dei valori dei parametri di cui alla tabella 1 colonna A dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06.

Il progetto definitivo è stato pensato tenendo conto della necessità di azzerare le movimentazioni di terreno al di fuori delle aree di cantiere, per evitare ulteriori transiti di mezzi pesanti sulla viabilità, e problemi di collocazione delle eventuali terre di risulta.

Si è provveduto quindi a curare la progettazione delle attività di realizzazione delle piazzole e delle nuove strade in maniera tale da ottimizzare le fasi di scavo e rinterro, come di seguito dettagliatamente descritto. Come risultato si è ottenuto che le attività di movimentazione terra sono tutte confinate nell'area di impianto.

Si riporta di seguito una sintesi della sequenza logica e temporale delle attività relative alla realizzazione delle piazzole "a", "b", "c", "d", "e" e "f" e relativi collegamenti viari, con particolare specificazione delle attività di scavo, stoccaggio terre, approvvigionamenti, gestione e riutilizzo dei materiali di scavo.

Le attività edili verranno eseguite da più squadre di operai, che si occuperanno della realizzazione della viabilità di collegamento degli aerogeneratori, della realizzazione delle piazzole, delle relative fondazioni e dei sottoservizi vari e della stesura del cavo MT armato e della fibra ottica.

In sintesi le attività verranno svolte con il seguente programma temporale, di seguito descritto in maniera più dettagliata:

- realizzazione della viabilità C-D-E
- una volta raggiunta la piazzola C, si procederà alla realizzazione della stessa;
- una volta raggiunta la piazzola D, si procederà alla realizzazione della stessa;
- terminata la viabilità C-D-E, verrà realizzata la piazzola E;
- realizzazione della viabilità B;
- realizzazione della piazzola B;
- realizzazione della viabilità A;
- realizzazione della piazzola A;
- realizzazione della piazzola F;
- montaggio degli aerogeneratori C, D, E, B, A, F;
- posa dei cavi MT e della fibra ottica, da posare dopo il montaggio degli aerogeneratori.

Per ulteriori dettagli consultare il cronoprogramma di progetto, elaborato 9 del progetto definitivo.

Si prevede di evitare l'utilizzo di sostanze contaminanti durante le fasi di cantiere e di proteggere con misure adeguate (teli impermeabili, layout di cantiere atto ad evitare l'esecuzione di operazioni potenzialmente inquinanti in prossimità dei cumuli, etc), i cumuli dei materiali.

Il conteggio sintetico dei volumi di scavo e riporto coinvolti nelle varie fasi di lavorazione è riportato nella tabella seguente:

	<b>SCAVO</b>	<b>RINTERRO CON MATERIALE SCAVATO</b>	<b>SCOTICO DEL PIANO DI CAMPAGNA</b>	<b>RIPRISTINO PIAZZOLE CON TERRA VEGETALE</b>
	<b>(mc)</b>	<b>(mc)</b>	<b>(mq)</b>	<b>(mq)</b>
<b>AEROGENERATORI</b>				
Aerogeneratore "a"	1102.16	433.47	1436.76	1019.90
Aerogeneratore "b"	912.76	360.83	1270.97	863.88
Aerogeneratore "c"	1168.36	459.86	1375.14	930.74
Aerogeneratore "d"	773.52	362.83	1455.25	1065.90
Aerogeneratore "e"	524.39	480.78	1318.87	1031.28
Aerogeneratore "f"	945.18	295.74	1561.41	1172.54
<b>VIABILITA'</b>				
Viabilità	2079.75	1905.67	5462.42	1463.29
<b>TOTALE</b>	<b>7506.12</b>	<b>4299.18</b>	<b>13880.82</b>	<b>6889.66</b>

I terreni di scavo verranno accumulati presso la piazzola "c", in area appositamente adibita, in cumulo di altezza massima 4 m.

Dei 7.506,12 mc di scavo totali, comprensivi di viabilità e piazzole, 5.412 mc provengono dalle piazzole “b”, “c”, “d” ed “e” e sono costituiti da terreni rispondenti alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3 secondo la norma CNR UNI 10006, per cui saranno utilizzati per i 30 cm inferiori dei sottofondi della viabilità e per i rinterri.

- per la realizzazione di viabilità e piazzola “c”-“d”-“e” si hanno 3.906,79 mc di scavo, di cui 2.233,78 mc servono per i rinterri e rilevati e 1.683,46 mc vengono utilizzati per i 30 cm del sottofondo; per completare i sottofondi serve un apporto di 228,12 mc di inerte 0/70 dall'esterno e non si ha avanzo di materiale di scavo;
- per la realizzazione di viabilità e piazzola “b” si hanno 1.505,39 mc di scavo, di cui 1.020,78 mc servono per i rinterri e rilevati e 485,15 mc vengono utilizzati per i 30 cm del sottofondo; per completare i sottofondi serve un apporto di 192,85 mc di inerte 0/70 dall'esterno e non si ha avanzo di materiale di scavo;
- per la realizzazione di viabilità e piazzole “a”-“f” si hanno 2.093,97 mc di scavo, di cui 729,21 mc servono per i rinterri e 1.364,46 vengono sistemati presso la viabilità della piazzola “b”; per completare i sottofondi serve un apporto di 889,41 mc di inerte 0/70 dall'esterno.

Lo scotico del terreno vegetale (20 cm di spessore) verrà accumulato presso l'apposita area di stoccaggio prevista presso la viabilità della piazzola “c”, per un totale di circa 2800 mc, in un cumulo di altezza massima di circa 3 metri; al termine dei lavori di questo terreno, circa 1.200 mc serviranno per il ripristino ambientale di piazzole e viabilità, circa 510 mc (1700,00 mq x 0,30 m) vengono stesi sopra il terreno derivante dagli scavi degli aerogeneratori “a” e “f”, accumulato presso la curva della viabilità dell'aerogeneratore “b”; circa 500 mc (1650,00 mq x 0,30m) verranno riutilizzati per ripristinare le aree di stoccaggio terre presso la piazzole “c”; i circa 590 mc (2360x0,25m) rimanenti verranno utilizzati per il ripristino della esistente pista forestale in prossimità della piazzola “d”, per i livellamenti a bordo strada nel tratto di collegamento tra l'aerogeneratore “d” ed “e” e nell'area boscata tra gli stessi aerogeneratori.

#### **Percorso del cavo interrato di collegamento dell'impianto alla sottostazione elettrica MT/AT**

Si premette che nell'area oggetto dell'intervento non si registrano siti da bonificare. Dunque, in ragione principalmente della destinazione d'uso delle aree che si prevede di sottoporre allo scavo e alla inesistenza di attività pregresse o attuali che possano far sospettare alcuna potenziale contaminazione delle terre, si presuppone l'assenza di contaminazione delle aree interessate dagli scavi.

Qualora durante la esecuzione dei lavori si manifestassero evidenze che tale assunto non sia verificato, si procederà con apposite analisi da eseguire sulle terre e rocce di scavo per la determinazione dei valori dei parametri di cui alla tabella 1 colonna A dell'allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. 152/06.

Si riporta di seguito una sintesi delle attività relative alla posa di cavi interrati di collegamento tra l'impianto e la sottostazione di trasformazione MT/AT, con particolare riferimento alla gestione delle terre di scavo.

L'intervento consiste in uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,00 m, nella posa di n. 2 cavi MT armati sez. 150 mmq e n. 2 fibre ottiche armate, precedentemente approvvigionate, nel rinfianco con sabbia, nel ripristino dello scavo effettuato.

Il percorso dei cavi armati e fibra ottica interessa sia tratti di strada asfaltata, tratti di strada bianca e sentieri esistenti sterrati in area campestre.

Su via dei Poggi è già presente il cavo armato e la fibra ottica che collegano i sei aerogeneratori già esistenti, pertanto lo scavo per la posa dei nuovi cavi verrà eseguito parallelo al percorso dei cavi esistenti: in particolare nel tratto tra gli aerogeneratori n. 4 e n. 5,

dove i cavi esistenti sono posti in asse strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato destro della strada; nel tratto tra gli aerogeneratori “a” e n. 4, dove i cavi esistenti sono posti sul lato destro della strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato sinistro.

Nel tratto tra l’aerogeneratore “a” e la sottostazione MT/AT i nuovi cavi sono posti parallelamente a quelli esistenti, ad una distanza di almeno 1,5 m sul lato sinistro su via dei Poggi e mantenendo una distanza di almeno 1,5 m per il restante percorso fino alla SSE.

Una volta terminati i lavori di posa dei cavi armati e richiuso lo scavo, si prevede un ripristino di via dei Poggi mediante stesura di binder tipo chiuso sp. 4 cm e stesura di trattamento finale ecologico sp. 2 cm.

Il conteggio dei volumi di scavo e riporto è riportato nella tabella seguente.

	<b>SCAVO</b>	<b>RIEMPIMENTO</b>	<b>SCARIFICA</b>
	<b>(mc)</b>	<b>(mc)</b>	<b>STRADE</b>
			<b>(mc)</b>
<b>TOTALE</b>	3.990,40	2.938,81	54,00

Per la posa dei cavi interrati di collegamento tra l’impianto eolico in ampliamento e la sottostazione MT/AT (complessivamente circa 6.819 m di percorso) il materiale di scavo potrà essere riutilizzato tal quale per il riempimento delle sezioni di scavo, il materiale in esubero verrà portato nell’area di stoccaggio presso la piazzola “c”.

Nei tratti di strada asfaltata invece il materiale derivante da scarifica di sede stradale, stimabile in circa 54 mc, verrà interamente conferito alla ditta “Gruppo Granchi”, sita in località Ponte di Ferro nel Comune di Pomarance (PI).

## 13 Piano di ripristino ambientale post-cantiere e rimboschimento compensativo

Al termine dei lavori di costruzione dell'impianto si procederà immediatamente al ripristino dello stato ante operam delle aree di cantiere e della viabilità coinvolta dalla posa dei cavi. Si procederà inoltre ad effettuare un opportuno rimboschimento compensativo a fronte degli inevitabili tagli funzionali alla realizzazione delle piazzole ed all'adeguamento della viabilità.

Tutte le suddette operazioni verranno effettuate prima del collaudo del parco eolico.

### 13.1 Ripristino delle aree di cantiere

Lo scotico del terreno vegetale (20 cm di spessore) verrà accumulato presso l'apposita area di stoccaggio prevista presso la viabilità della piazzola "c", per un totale di circa 2800 mc, in un cumulo di altezza massima di circa 3 metri; al termine dei lavori di questo terreno, circa 1.200 mc serviranno per il ripristino ambientale di piazzole e viabilità, circa 510 mc (1700,00 mq x 0,30 m) vengono stesi sopra il terreno derivante dagli scavi degli aerogeneratori "a" e "f", accumulato presso la curva della viabilità dell'aerogeneratore "b"; circa 500 mc (1650,00 mq x 0,30m) verranno riutilizzati per ripristinare le aree di stoccaggio terre presso la piazzole "c"; i circa 590 mc (2360x0,25m) rimanenti verranno utilizzati per il ripristino della esistente pista forestale in prossimità della piazzola "d", per i livellamenti a bordo strada nel tratto di collegamento tra l'aerogeneratore "d" ed "e" e nell'area boscata tra gli stessi aerogeneratori.

<b>RIPRISTINO PIAZZOLE CON TERRA VEGETALE</b>	
<b>(mq)</b>	
<b>AEROGENERATORI</b>	
Aerogeneratore "a"	1019.90
Aerogeneratore "b"	863.88
Aerogeneratore "c"	930.74
Aerogeneratore "d"	1065.90
Aerogeneratore "e"	1031.28
Aerogeneratore "f"	1172.54
<b>VIABILITA'</b>	
Viabilità	1463.29
<b>TOTALE</b>	<b>6889.66</b>

Dopo lo spandimento del terreno vegetale, si prevede di procedere al rinverdimento delle aree interessate dalle operazioni di ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, nel modo seguente.

Sulle piazzole, sulle relative scarpate e sulla viabilità di accesso sarà quindi effettuata semina utilizzando semi di opportune essenze erbacee e cespugli, tenendo presente la tipologia vegetale presente ante-operam, in particolare si prevede di utilizzare oltre a semi misti di specie erbacee anche semi delle seguenti specie: *erica arborea*, *juniperus commnui*, *coronilla*

*emerus, asparagus acutifolius, ruscus aculeatus, rubra peregrina*. Col passare del tempo su tali aree si svilupperà anche vegetazione spontanea autoctona.

### 13.2 Trasformazione del bosco e rimboschimento compensativo

A seguito dello sviluppo del progetto definitivo si è evidenziato che la trasformazione del bosco riguarda sostanzialmente le zone necessarie per lo svolgimento delle attività di installazione degli aerogeneratori (n. 6), comprensive delle aree di cantiere per il montaggio degli stessi e la sistemazione delle esistenti piste forestali e realizzazione ex novo di alcuni tratti per l'accesso alle piazzole delle torri "a", "b", "c", "d", "e".

Nella tabella seguente si esplicitano le superfici coinvolte nelle operazioni di taglio del bosco.

<b>Taglio del bosco(mq)</b>	
Piazzola "a"	1.140
Piazzola "b"	200
Piazzola "c"	400
Piazzola "d"	1250
Piazzola "e"	1200
Piazzola "f"	800
<b>Totale</b>	<b>4.990</b>

Si hanno inoltre 2.900 mq circa di taglio del bosco per l'adeguamento della viabilità di servizio interna all'impianto, aggiuntivi rispetto alla pista forestale esistente.

Nella progettazione definitiva si è tenuto in particolare conto di operare in modo da contenere al minimo possibile gli interventi sulle aree boscate, riducendo al minimo possibile le superfici interessate dai lavori, tale risultato è visionabile negli elaborati grafici del progetto definitivo.

Per quanto sopra, la trasformazione interesserà una superficie complessiva di circa 7.890 mq, e pertanto ai sensi dell'art. 81 comma 2 del DPGR n. 48/R tale trasformazione è condizionata all'imboschimento di terreni nudi per una pari superficie oppure, se come in questo caso non vi è la disponibilità di terreni da rimboschire da parte del proponente, nel pagamento alla Comunità Montana di una somma proporzionale al terreno interessato dall'esbosco, pari a € 150,00 per ogni 100 mq o frazione. (vedere dichiarazione riportata in calce al documento "aspetti forestali", allegato 6 al SIA)

Per maggiori dettagli si veda il documento "aspetti forestali" - allegato 6 allo studio di impatto ambientale.

## 14 Aspetti relativi all'elettromagnetismo

Per l'allaccio dell'ampliamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale verrà utilizzata la esistente sottostazione MT/AT nella attuale configurazione, in quanto il trasformatore installato da 16MVA nominali è in grado di sopportare il transito dell'energia elettrica dei 6 aerogeneratori esistenti (circa 9MVA) e dei 6 nuovi (circa 9 MVA): nelle condizioni di normale produzione del parco eolico il trasformatore può sopportare sovraccarichi fino al 10% in più rispetto al valore nominale (16 MVA); infatti il trasformatore MT/AT, essendo da 16MVA ONAN sarebbe teoricamente sottodimensionato per una potenza installata di 9MW+9MW; si ritiene comunque accettabile mantenere questa soluzione tecnica alla luce delle seguenti considerazioni:

- è tecnicamente accettabile un funzionamento del trasformatore in sovraccarico, fino anche al 10%, in particolar modo nel caso di condizioni ambientali di esercizio favorevoli per il raffreddamento, ovvero in caso di temperature ambientali sistematicamente inferiori di 10°C÷15°C a quelle nominali di funzionamento (e dimensionamento);
- le perdite nei cavi di MT a piena potenza, considerato il dimensionamento scelto per gli stessi, si attestano attorno al 1,5%÷2%;
- la natura della risorsa eolica, di per se estremamente variabile e discontinua, difficilmente comporta un flusso di potenza costante e pari alla piena potenza installata;
- le condizioni climatiche caratteristiche del sito, cui corrispondono condizioni di vento sostenuto solo nei mesi invernali (durante i quali le temperature mediamente sono di ben 15÷20 °C inferiori ai limiti di progetto e dimensionamento del trasformatore stesso), garantiscono un ampio margine di sovraccaricabilità proprio nei periodi ove è maggiore la probabilità di avere a disposizione una risorsa eolica che permetta la piena produzione degli aerogeneratori.

L'intervento sulla stessa sottostazione MT/AT consiste nell'inserimento di una nuova cella di MT e nello spostamento del quadro misura, attività tutte da svolgere nella cabina utente, dove peraltro è già stato a suo tempo previsto lo spazio per l'inserimento di ulteriori quadri.

Il percorso dei cavi MT di collegamento tra gli aerogeneratori e poi dall'impianto eolico fino alla cabina elettrica sarà completamente interrato per azzerare l'impatto paesaggistico.

Si è scelto di utilizzare un cavo RG7 H10 ZR 12/20 kV (armato), sezione 50-120-150 mmq, (vedere tav. 4.25 - schema elettrico e documento 5 del progetto definitivo) tale da essere posato direttamente interrato senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti; inoltre la quota di posa scelta, con uno scavo di almeno un metro, ed il tipo di cavo, permettono di azzerare le emissioni elettromagnetiche.

Per quanto riguarda la trasmissione dei dati tra gli aerogeneratori e la sottostazione MT/AT, si è previsto di utilizzare una doppia fibra ottica armata, sigla A-DSQ(ZN)2Y4Y1x16E9[G50]/125+Cu2y 6x2X0,8, anch'essa tale da essere posata direttamente interrata senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti.

I cavi MT 12/20 kV collegano tra loro i singoli aerogeneratori, con entra-esci secondo lo schema rilevabile nella tav. 4.25, con la sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, con lo schema elettrico rilevabile nella tav. 4.31.

La potenza e quindi la corrente trasportata con i cavi crescono progressivamente passando da un aerogeneratore all'altro, da 1500 kW in uscita dall'aerogeneratore "f", fino a 9.000 kW in uscita dall'aerogeneratore "a".

Per quanto riguarda il cavo di MT si ha una lunghezza complessiva di circa 1.847 ml per il cavo sezione 50 mm, tra gli aerogeneratori “f”, “e” e “d”, circa 995 ml per il cavo sezione 120 mm tra gli aerogeneratori “d”, “c” e “b” e circa 3.977 ml per il cavo sezione 150 ml tra gli aerogeneratori “b”, “a” e la SSE, per un totale di 6.819,00 m complessivi di cavi, mentre la fibra ottica segue lo stesso percorso formando un anello per una lunghezza complessiva di circa 11.182 m.

L’impianto esistente, costituito da n. 6 aerogeneratori di pari caratteristiche elettriche rispetto a quelli in progetto e dai relativi collegamenti necessari alla consegna dell’energia elettrica prodotta alla rete elettrica nazionale, è stato sottoposto in fase di esercizio a monitoraggio relativo alle radiazioni non ionizzanti. Le rilevazioni sono state effettuate da ARPAT il 10 settembre 2009, secondo un piano di monitoraggio concordato tra il gestore ed ARPAT stessa.

Il rapporto di ARPAT sul monitoraggio effettuato è riportato in allegato 1.8 al presente documento.

Le conclusioni tratte da ARPAT sulle risultanze del monitoraggio sono le seguenti:

*“Dalle misure di induzione magnetica, effettuate durante il sopralluogo del 10/09/09 presso l’impianto eolico “La Miniera” nel Comune di Montecatini Val di Cecina e dalle successive elaborazioni dei dati riguardanti la velocità del vento e la corrente circolante nel cavidotto di media tensione (collegato alla cabina primaria di consegna) si evince che i livelli di induzione magnetica, generati dalla stessa cabina primaria e dal cavidotto in media tensione, sono molto inferiori rispetto all’obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 08.07.2003.*

*Gli apparati dell’impianto eolico non interferiscono con luoghi adibiti a permanenza prolungata superiore alle 4 ore.*

*Si fa inoltre presente che presso l’unico recettore sensibile presente in contrada Aia di Grotta (distante circa 35 m dal cavidotto) i livelli di induzione magnetica generati dal cavidotto stesso sono inferiori rispetto alla soglia di rilevabilità strumentale (0.01  $\mu$ T) e, quindi, trascurabili. In tale sito sono parimenti trascurabili anche i livelli di induzione magnetica generati dall’elettrodotta di RFI S.p.A.*

*Pertanto si ritiene che il monitoraggio, previsto dalla prescrizione per il titolare al punto 23 del decreto n. 2772 del 23/06/2008, non sia necessario.”*

## 15 Aspetti acustici

La variante al momento vigente al Piano di Classificazione Acustica del Comune di Montecatini Val di Cecina è stata approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n. 65 del 19.09.2007.

Nelle tabelle seguenti sono indicati per ogni classe acustica i valori limite, i limiti assoluti di immissione e i valori di qualità, diurni e notturni, stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997.

### Valori limite di emissione - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

### Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

### Valori di qualità – Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I Aree particolarmente protette	47	37
II Aree prevalentemente residenziali	52	42
III Aree di tipo misto	57	47
IV Aree di intensa attività umana	62	52
V Aree prevalentemente industriali	67	57

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Per tutte le classi, ad esclusione delle zone esclusivamente industriali, valgono inoltre i limiti differenziali per le nuovi immissioni sonore, pari a 5 dB(A) in periodo diurno e 3 dB(A) in periodo notturno, rispetto ai livelli di rumore originari. I valori limite differenziali non si applicano:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b) se il livello di rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Le aree dove sono stati collocati gli aerogeneratori esistenti sono poste in classe V, coerentemente con la destinazione effettiva dell'area a progetto realizzato, con la presenza di fasce cuscinetto di raccordo in classe IV come previsto dalla vigente normativa.

Il PCCA vigente del Comune di Montecatini Val di Cecina dovrà essere modificato in funzione della installazione delle sei torri eoliche aggiuntive, oggetto del presente progetto.

A suo tempo anche il comune di Lajatico con deliberazione del Consiglio Comunale n. 27 del 27.06.2007 ha provveduto a modificare il proprio Piano di Classificazione Acustica in funzione della ubicazione dell'aerogeneratore n. 6. Non saranno necessarie ulteriori modifiche al PCCA del comune di Lajatico.

Durante la fase di cantiere verranno rispettati, in tutte le fasi dei lavori, i limiti di legge relativamente alla rumorosità di cui al D. Lgs. n. 195 del 10.04.2006.

Se comunque in particolari fasi di lavorazione si avessero superamenti di uno o più limiti imposti dalla normativa acustica verrà presentata al comune di Montecatini Val di Cecina apposita richiesta di deroga ai limiti normativi ai sensi dell'art. 2, comma 2, lettera c, della L.R. 89/98 e s.m.i., con le modalità previste dal corrispondente regolamento comunale o dalla D.C.R.T. 22.2.2000, n. 77, allegato I, parte 3.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, dal cronoprogramma di progetto si evidenziano le fasi che possono produrre impatto acustico; sono quelle relative alle fasi con utilizzo di macchine per il movimento terra per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori e per la viabilità di accesso, oltre alle fasi di sistemazione a verde.

Si rileva comunque che le attività di cantiere sono da ricondurre ad operazioni che si svolgono in orario diurno, e comunque limitate al massimo a pochi mesi.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, le campagne di monitoraggio acustico effettuate durante la fase di costruzione ed esercizio dell'impianto eolico, secondo il piano di monitoraggio concordato con ARPAT, non hanno evidenziato particolari problematiche relative al rispetto dei limiti normativi in materia di rumore.

Nel periodo da luglio ad ottobre 2009 è stata svolta una campagna fonometrica per l'impianto esistente, riportando le seguenti conclusioni:

*“I controlli eseguiti secondo quanto previsto dal programma di controllo (...) si sono protratti nel periodo che va dall'estate ad inizio autunno con lo scopo di individuare condizioni meteorologiche che fossero il più possibile adeguate alle richieste previste.*

*In ogni caso si sono registrate variabilità anche significative durante i periodi di misura anche per l'elevata durata temporale del controllo richiesto .*

*I valori misurati sia in termini di emissioni che di livelli immissivi risultano in ogni caso estremamente bassi e rientrano nei limiti di legge previsti.”*

Inoltre la modellazione acustica previsionale effettuata da tecnico competente ha riportato le seguenti conclusioni:

*“Abbiamo utilizzato un modello di calcolo evoluto che tiene in considerazione tutti i riferimenti ed i suggerimenti indicati dalle ISO 9613-2 etc. Il modello ha fornito indicazioni ai vari ricettori utilizzando sia i dati di riferimento del macchinario che si ipotizza di installare nelle condizioni di normale esercizio sia della orografia del territorio.*

*I dati della modellazione indicano valori emissivi in linea con la classificazione acustica adottata nel caso del primo impianto installato. Necessariamente le aree di pertinenza degli impianti andranno riclassificate dal punto di vista acustico.*

*I risultati delle simulazioni evidenziano una rumorosità circoscritta agli impianti che si attenua rapidamente garantendo di fatto livelli di rumore ambientale compatibili con la classe di appartenenza dei ricettori indagati.*

*Il livello di pressione sonora ai ricettori , determinato dall'esercizio dell'impianto eolico in progetto, risulta essere esiguo rispetto al valore del livello ambientale misurato*

*Il livello del rumore ambientale calcolato , come somma del livello ambientale attuale e quello derivante dal contributo,ottenuto dal calcolo teorico, dei nuovi impianti, è inferiore a 40 dB(A) in periodo di riferimento notturno, condizione più critica, con due eccezioni che comunque non alterano o modificano in modo minimale (0,6 dB(A) in un caso), il valore ambientale misurato.*

*Per questi due casi valgono le considerazioni già riportate, vedi rapporto ESC 01-2009, secondo le quali si evidenzia che rispetto al Leq A , in condizioni di misura notturne ,l'andamento del livello acustico mostra dei picchi di minimo contributo degli aerogeneratori, che scendono decisamente al di sotto dei 40 dB(A).*

*Questa considerazione ci permette di affermare che anche per questi due ricettori si rientri nel limite di 40 dB(A).”*

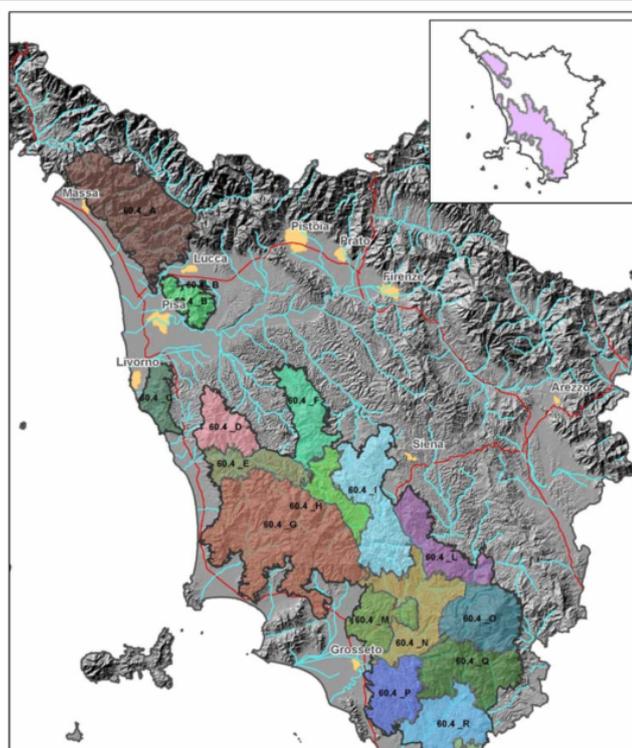
Per quanto attiene la produzione di vibrazioni, occorre considerare che il tipo di aerogeneratore scelto ha un bassissimo numero di giri, pertanto l'effetto del passaggio della pala sul sostegno, che potrebbe teoricamente creare vibrazioni sul sostegno, appare ininfluenza alla generazione di oscillazioni proprio per la bassa velocità.

## 16 Aspetti geologici e sismici

Si riportano di seguito le analisi relative alla componente ambientale “suolo” sviluppate nello Studio Geologico di Supporto alla VIA ad opera di Indago s.n.c e allegate al presente documento (allegato n. 4).

“I suoli presenti nelle aree dove saranno realizzati i nuovi aerogeneratori si sono sviluppati su un substrato litologico che deriva dalle seguenti formazioni geologiche: Argille a palombini (APA), Gabbri (GAMMA) e Basalti (BETA). (...)

I suoli che si possono originare sulle Argille a palombini e sugli altri termini delle formazioni ofiolitiche sono descritti mediante “unità cartografiche” definite all’interno di sistemi che suddividono l’intero territorio regionale. Il sistema di riferimento dell’area d’interesse risulta il 60.4\_D denominato “Dorsale di Chianni-Riparbella”. Nella figura seguente si vede l’estensione territoriale del sistema di riferimento.



I sistemi della soil region 60.4

Dalla consultazione della carta dei Suoli in scala 1:250.000 si evince che sul substrato formato dalle Argille a palombini si hanno suoli che appartengono all’Unità cartografica denominata: CBO1\_SBR1\_VIV1, mentre sulle formazioni dei Gabbri e dei Basalti si sviluppano suoli che appartengono all’Unità cartografica denominata: MGA1\_MTM1.

I principali tipi di suolo che formano ciascuna unità cartografica sono descritti nel proseguo, riportando fedelmente le descrizioni presenti nel sito internet della Regione.”

**Anagrafe dell'unità cartografica:**

**CASTIGLION DEL BOSCO\_SAN BARTOLO\_VIVO**

**(CBO1\_SBR1\_VIV1)**

I suoli CASTIGLION DEL BOSCO (CBO1), (Typic Ustorthents loamy-skeletal, mixed, calcareous, mesic, shallow), poco profondi, a profilo A-AC-Cr-(R), da ghiaiosi a molto ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franco argillosa e franca, da debolmente calcarei a molto calcarei, da neutri a debolmente alcalini, da ben drenati a moderatamente ben drenati, sono ubicati generalmente su versanti incisi a pendenza prevalentemente forte, talora scoscesa, soggetti ad erosione idrica da moderata a forte di tipo per lo più incanalato e crinali arrotondati decisamente smantellati. Sono frequenti e generalmente coperti da cedui di latifoglie caducifoglie a prevalenza di cerro e roverella e di latifoglie sempreverdi a prevalenza di leccio. Seminativo e pascolo sono secondari.

I suoli SAN BARTOLO (SBR1), (Aquic Eutrudepts fine, mixed, mesic), da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bg-Cg, da scarsamente ghiaiosi a ghiaiosi, a tessitura argilloso limosa e franco limoso argillosa, da moderatamente calcarei a molto calcarei, da debolmente a moderatamente alcalini, da piuttosto mal drenati a mal drenati, sono presenti su versanti con pendenze da debole a moderata, interessati non di rado da fenomeni di erosione di massa, con condizioni di drenaggio difficoltoso. Sono frequenti nei coltivati principalmente a prato, seminativo, oliveto e vigneto, mentre le formazioni boscate sono molto secondarie.

I suoli VIVO (VIV1), (Typic Haplustepts fine-loamy, mixed, mesic), da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bw-C-Cr, scarsamente ghiaiosi, a tessitura franco argillosa, scarsamente calcarei, da neutri a debolmente alcalini, ben drenati, sono riscontrabili su versanti lineari, a pendenza da debole a moderata, soggetti a forme erosive contenute. Sono normalmente coltivati a seminativo ed oliveto. Sono poco frequenti.

**Anagrafe dell'unità cartografica:**

**MONTE GABBRO\_MONTEMASSI**

**(MGA1\_MTM1)**

I suoli MONTE GABBRO (MGA), (Lithic Ustorthents loamy-skeletal, mixed, nonacid, mesic), da sottili a poco profondi, a profilo A-C-R, da ghiaiosi a molto ghiaiosi e ciottolosi, a tessitura franco sabbiosa e franca, non calcarei, neutri, a saturazione molto alta, talvolta eccessivamente drenati, sono ubicati prevalentemente su versanti da fortemente pendenti a scoscesi e dorsali arrotondate smantellate, soggetti ad erosione idrica diffusa ed incanalata forte, molto rocciosi, con pietrosità superficiale frequente. Sono occupati da vegetazione forestale con predominanza di pino marittimo e altre essenze xeriche e sono molto frequenti.

I suoli MONTEMASSI (MTM1), (Typic Haplustepts fine-loamy, mixed, mesic), da moderatamente profondi a profondi, a profilo Ap-Bw-Cr, ghiaiosi, a tessitura franca e franco sabbioso argillosa, non calcarei, neutri, a saturazione molto alta, ben drenati, sono presenti su versanti con pendenza da debole a moderata, soggetti ad erosione idrica moderata di tipo diffuso, da non rocciosi a moderatamente rocciosi, con pietrosità superficiale: da scarsa a comune, prevalentemente della dimensione delle ghiaie. Sono utilizzati ad oliveto, macchia e a volte a bosco. Sono poco frequenti.

“Da un punto di vista generale, le principali forme derivanti da processi geomorfologici attivi, inattivi o quiescenti, sono mostrate all'interno della tavola 02 che riporta un estratto della Carta Geomorfologica redatta nell'ambito delle indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione del territorio comunale dallo studio associato Geoprogetti e dalla società Geoser.

La zona dove saranno realizzati tutti i nuovi aerogeneratori è un'area di crinale che non risulta interessata da forme o processi dovuti alla gravità, così come le aree interessate dalla realizzazione della nuova viabilità. Il rilevamento geomorfologico di campagna ha confermato l'assenza di segni riconducibili a movimenti gravitativi in atto o quiescenti.

I versanti a valle degli aerogeneratori mostrano i seguenti valori medi di acclività (considerando i primi 100 metri a valle dell'aerogeneratore su cartografia CTR in scala 1:10.000):

- 20% per l'aerogeneratore “a”;
- 20% per l'aerogeneratore “b”;

- 25% per l'aerogeneratore "d";
- 50% per l'aerogeneratore "e";
- 30% per l'aerogeneratore "f";
- 20% per l'aerogeneratore "c".

Risulta evidente che la situazione maggiormente a rischio per la stabilità del versante è quella dell'aerogeneratore "e", seguita dall'aerogeneratore "f". Tuttavia, sulla base delle indagini geognostiche effettuate sugli aerogeneratori già costruiti, è emerso che è sempre presente, sopra il substrato litoide, una coltre detritica di spessore normalmente di qualche metro (4-5 metri in media) al cui interno si rileva spesso la presenza di una falda freatica.

Per la verifica della stabilità del versante prospiciente a ciascun aerogeneratore sarà dunque necessario indagare lo spessore di questa copertura detritica e la presenza della falda in quanto questa situazione risulta predisponente all'innescio di fenomeni di instabilità gravitativa in occasione di sbancamenti.

In ultima analisi possiamo dire che sebbene la situazione geomorfologica dell'area di progetto nel suo complesso appare sostanzialmente stabile, essa dovrà essere esaminata nuovamente alla luce della reale struttura del sottosuolo che emergerà dalle indagini geognostiche di supporto alla progettazione esecutiva.

Per quanto riguarda la presenza di faglie attive all'interno della relazione geologica di supporto alla progettazione del Parco Minerario è stata eseguita un'analisi mediante interpretazione di foto aeree. Tale analisi ha permesso di evidenziare numerose lineazioni che possono essere con ogni probabilità riconducibili a faglie. Come si nota dalla Carta Geologica di Tavola 03, non vi sono due lineazioni, nelle vicinanze dei nuovi aerogeneratori in progetto, se si eccettua l'aerogeneratore "e" il quale è situato ad una distanza di circa 50-70 metri da una di queste lineazioni. Il rilevamento di campagna ha comunque escluso la presenza di segni o forme che possano far ritenere che tale faglia sia attualmente attiva."

"Tutta la zona di Montecatini Val di Cecina è caratterizzata dall'affioramento di formazioni appartenenti al dominio ligure, in particolare al complesso ofiolitifero del Monte Canneto.

Il Complesso ofiolitifero è costituito da unità caratteristiche della crosta oceanica quali serpentiniti, gabbri, basalti e della relativa copertura sedimentaria (diaspri, calcari a calpionelle e argille a palombini).

Nella zona di crinale si rinvengono gli areali di affioramento delle seguenti formazioni:

- Gabbri (GAMMA);
- Basalti (BETA);
- Argille a palombini (APA).

Nel seguito si darà una descrizione stratigrafica e litologica di ciascuna formazione contestualmente alla posizione di ciascun aerogeneratore in progetto.

Gli aerogeneratori "a" e "f" saranno realizzati all'interno dell'areale di affioramento delle Argille a Palombini (APA). Tale formazione è caratterizzata da argilliti di colore grigio scuro prevalenti e in assetto caotico con calcilutiti e marne al cui interno sono intercalati livelli di calcarei, calcareo-silicei e calcareo-marnosi della potenza variabile tra 10 centimetri e un metro.

L'aerogeneratore "b" sarà costruito all'interno dell'areale di affioramento dei gabbri (GAMMA). Si tratta di rocce magmatiche intrusive basiche (Mg-gabbri) con paragenesi a plagioclasio, clinopirosseno e olivina caratterizzate da una facies dominante a grana da media a medio grossa (gabbri eufotidi) e subordinatamente da facies a grana medio-fine. All'affioramento hanno struttura isotropa.

Gli aerogeneratori “d” e “e” saranno realizzati su un substrato formato da basalti (BETA). I basalti sono una roccia magmatica effusiva e nell’area d’interesse si mostrano a grana molto fine data da una tessitura afanitica o criptocristallina (cioè formata da cristalli di piccole dimensioni formati in seguito ad un raffreddamento molto rapido del fuso magmatico) con colore dal grigio scuro al nero e divengono rossi o rossastri se alterati. I basalti sono le rocce più giovani della suite ofiolitica: si tratta di rocce effusive (lave a cuscino e colate massicce) e di rocce filoniane. I basalti si presentano in genere massicci, localmente brecciati da processi autoclastici (fratturazione di origine tettonica).

L’aerogeneratore “c” si trova al limite tra l’areale di affioramento delle argille a palombini e dei basalti.

Anche la nuova viabilità di progetto sarà realizzata su queste formazioni.”

“Un aspetto importante da prendere in considerazione riguarda la caratterizzazione geotecnica del sottosuolo. Infatti per valutare la corretta interazione dei carichi indotti dalle opere in progetto con il terreno e per guidare di conseguenza tutta la progettazione strutturale risulta necessario disporre di un modello geotecnico locale ben dettagliato per ciascun aerogeneratore.

I vari modelli geotecnici locali scaturiranno, com’è logico aspettarsi, dalle indagini in situ che verranno appositamente programmate ed effettuate, tuttavia sulla scorta delle indagini pregresse, realizzate per gli aerogeneratori esistenti è possibile già avere un’idea della struttura del sottosuolo da investigare e delle problematiche da affrontare e superare in modo da poter così meglio programmare le indagini geognostiche.

In questo paragrafo saranno descritti i modelli geotecnici che sono stati elaborati per gli aerogeneratori esistenti e le possibili similitudini che si potranno avere con gli aerogeneratori in progetto.

La campagna geognostica a supporto della progettazione esecutiva degli aerogeneratori esistenti è consistita nelle seguenti prove:

- n.4 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti a profondità variabili tra 8 e 15 metri attrezzati con piezometro a canna aperta;
- analisi di laboratorio geotecnico su campioni disturbati e indisturbati prelevati durante i sondaggi geognostici;
- n.4 basi sismiche a rifrazione in onde p e n. 2 in onde SH;
- n. 1 prova penetrometrica statica;
- n. 4 stazioni di rilevamento strutturali per la caratterizzazione degli ammassi rocciosi.

L’elaborazione dei risultati delle prove ha permesso di elaborare i seguenti modelli geotecnici locali.

#### Modello geotecnico aerogeneratore 1

Litologia	spessore orizzonte (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	c' (Kg/cm <sup>2</sup> )	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\Phi'$
Orizzonte Litotecnico A Detrito di versante con clasti basaltici	4.0-5.0	2.10	0.20	120	20°
Orizzonte Litotecnico B Diaspri con interstrati argillosi	indeterminato	2.30	0.16	1400	35°

Modello geotecnico aerogeneratore 2

Litologia	spessore orizzonte (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	c' (Kg/cm <sup>2</sup> )	E (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\Phi'$
Orizzonte Litotecnico A Detrito di versante con clasti basaltici	4.0-5.0	2.10	0.20	150	20°
Orizzonte Litotecnico B Basalti	indeterminato	2.30	0.25	1800	40°

Modello geotecnico aerogeneratori 3 e 4

Litologia	spessore orizzonte (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	c' (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\Phi'$
Orizzonte Litotecnico A Argille grigio scure di media consistenza	3.0-5.0	2.27	0.16	130	35°
Orizzonte Litotecnico B Argille grigio scure consistenti	indeterminato	2.27	0.16	180	35°

Modello geotecnico aerogeneratori 5 e 6

Litologia	spessore orizzonte (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	c' (Kg/cm <sup>2</sup> )	Mo (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\Phi'$
Orizzonte Litotecnico A Argille grigio scure di media consistenza	5.0-6.0	2.27	0.16	130	35°
Orizzonte Litotecnico B Argille grigio scure consistenti	indeterminato	2.27	0.16	180	35°

I parametri geomeccanici nelle tabelle sono i seguenti:

- $\gamma$  peso di volume saturo in g/cm<sup>3</sup>
- $c_u$  coesione non drenata in kg/cm<sup>2</sup>
- $c$  coesione efficace in kg/cm<sup>2</sup>
- $\Phi'$  Angolo di attrito interno eff.
- E Modulo elastico in kg/cm<sup>2</sup>
- $M_o$  Modulo edometrico in kg/cm<sup>2</sup>

Dall'osservazione comparata dei vari modelli geotecnici si nota che dove il substrato geologico è di tipo litoide coerente (basalti e diaspri) si ha una copertura detritica dello spessore di circa 4.0 – 5.0 metri, mentre dove il substrato è costituito dalle argille a palombini si ha un passaggio più graduale tra i terreni di copertura e quelli inalterati sottostanti; il limite posto a circa 3.0 metri e presente nei modelli geotecnici ha in sé un certo grado di arbitrarietà anche se supportato dall'analisi delle prove sismiche.

Considerando la posizione dei nuovi aerogeneratori possiamo prevedere le seguenti similarità:

Aerogeneratore “a”-----> mod geotec. aer 3 e 4;

Aerogeneratore “b”-----> assenza di modelli geotecnici di riferimento (substrato gabbriaco non indagato nelle indagini pregresse)

Aerogeneratori “d” e “e”-----> mod geotec. aer 2;

Aerogeneratore “f”-----> mod geotec. aer 5 e 6;

Aerogeneratore “c”-----> incertezza tra il mod geotec. aer 5 e 6 e il mod geot. 2;”

“Si dovranno eseguire le consuete verifiche geotecniche imposte dalla normativa con particolare riguardo ai cedimenti differenziali delle basi fondali degli aerogeneratori. Ovviamente sarà molto importante che queste verifiche possano fondarsi su un modello geotecnico locale sufficientemente dettagliato che scaturisca da un numero di verticali geognostiche di indagine sufficiente. A titolo di esempio si consiglia di effettuare, per aerogeneratore, almeno un sondaggio geognostico a carotaggio continuo di profondità non inferiore ai 15.0 metri e almeno due basi sismiche a rifrazione per poter estendere lateralmente i risultati del sondaggio.”

## 17 Cronoprogramma dei lavori

Si riporta di seguito la esposizione descrittiva delle lavorazioni che si prevede di effettuare e si rimanda al cronoprogramma (elaborato 9), per la collocazione temporale e la sequenza dettagliata di tutte le fasi di lavoro.

Le attività edili verranno eseguite da più squadre di operai, che si occuperanno della realizzazione della viabilità di collegamento degli aerogeneratori, della realizzazione delle piazzole, delle relative fondazioni e dei sottoservizi vari e della stesura del cavo MT armato e della fibra ottica.

In sintesi le attività verranno svolte con il seguente programma temporale, di seguito descritto in maniera più dettagliata:

- realizzazione della viabilità C-D-E
- una volta raggiunta la piazzola C, si procederà alla realizzazione della stessa;
- una volta raggiunta la piazzola D, si procederà alla realizzazione della stessa;
- terminata la viabilità C-D-E, verrà realizzata la piazzola E;
- realizzazione della viabilità B;
- realizzazione della piazzola B;
- realizzazione della viabilità A;
- realizzazione della piazzola A;
- realizzazione della piazzola F;
- montaggio degli aerogeneratori C, D, E, B, A, F;
- posa dei cavi MT e della fibra ottica, da posare dopo il montaggio degli aerogeneratori.

### 1° FASE

Le attività avranno inizio con l'allestimento del cantiere al piazzale "Le Miniere" e con la realizzazione della viabilità "C-D-E" dal punto di innesto con la viabilità Comunale dei Poggi. L'intervento di realizzazione della pista avverrà per tratti e contemporaneamente alla realizzazione della piazzole degli aerogeneratori che via via vengono raggiunte "C", "D" ed "E".

Una volta raggiunta la piazzola "C", si procederà al taglio del bosco ed alla preparazione dell'area, per raggiungere le quote previste in progetto, utilizzando per il rinterro il materiale già scavato per il primo tratto di pista. Il materiale derivante dal taglio del bosco verrà accumulato in apposito spazio ricavato in piazzola, successivamente verrà avviata all'utilizzo, in primis dai proprietari delle aree.

In adiacenza alla piazzola "C", in area libera e pressoché pianeggiante è prevista la individuazione di un'area per lo stoccaggio temporaneo del materiale di scavo, sia per lo stoccaggio del terreno vegetale da riutilizzare per il ripristino delle piazzole, che per lo stoccaggio provvisorio del materiale di scavo.

Saranno dunque presenti fin da subito più squadre di operai: una per il taglio del bosco, una per la escavazione, una per i movimenti terra all'interno del cantiere.

Durante le prime attività di cantiere verranno eseguiti anche gli approvvigionamenti dei materiali che occorrono per procedere con i lavori (tessuto non tessuto, pozzetti in cls e tubazioni in acciaio e in pvc per la regimazione delle acque meteoriche ed altri materiali che verranno trasportati e scaricati al momento dell'utilizzo e della relativa posa in opera.

Verranno effettuati gli scavi e i rinterri per la realizzazione della piazzola, da adibire ad area di cantiere. Una parte di essa verrà resa impermeabile, mediante stesura di telo HDPE spessore 2 mm con posa di pozzetto a tenuta, e verrà utilizzata per la sosta dei mezzi.

#### 2° FASE

Realizzazione della massicciata stradale con stesura di tessuto non tessuto grammatura 250 gr/mq, stesura di materiale di scavo rispondente ai gruppi A1, A2, A3, rullato e compattato o materiale inerte pezzatura selezionata 0/70 stabilizzato in curva il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo Al-a, per uno spessore di 30 cm e successiva stesura di misto granulare pezzatura selezionata 0/30 mm anch'esso stabilizzato in curva, il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo Al-a, per uno spessore di 10 cm. Il rilevato stradale verrà realizzato utilizzando il materiale di scavo, stoccato alla piazzola n. 1, purché detto materiale sia rispondente alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3.

Contemporaneamente alla preparazione della sede stradale, verranno realizzati i fossetti laterali di regimazione delle acque meteoriche e realizzati traversanti in acciaio DN 300 sp. 3 mm.

#### 3° FASE

Raggiunta la piazzola "D", si procederà alla realizzazione della stessa, con taglio del bosco e movimenti terra per raggiungere le quote previste in progetto. Il materiale derivante dal taglio del bosco verrà accumulato in adiacenza alla piazzola in apposito spazio, il legname tagliato verrà utilizzato in primis dai proprietari delle aree.

#### 4° FASE

Proseguimento della realizzazione della viabilità fino alla piazzola "E", con le stesse modalità, ovvero: movimenti terra, scavi, realizzazione di rilevato stradale utilizzando il materiale di scavo, stoccato alla piazzola "C", (detto materiale dovrà appartenere ai gruppi A1, A2, A3; il materiale di scavo in esubero verrà stoccato alla piazzola n. 2), stesura di tessuto non tessuto grammatura 250 gr/mq, realizzazione della massicciata stradale con materiale di scavo rispondente ai gruppi A1, A2, A3, rullato e compattato e materiale inerte pezzatura selezionata 0/70 stabilizzato in curva il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo Al-a, per uno spessore di 30 cm e successiva stesura di misto granulare pezzatura selezionata 0/30 mm anch'esso stabilizzato in curva, il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo Al-a, per uno spessore di 10 cm. Contemporaneamente alla preparazione della sede stradale, verranno realizzati i fossetti laterali di regimazione delle acque meteoriche e realizzati traversanti in acciaio DN 300 sp. 3 mm.

#### 5° FASE

Raggiunta la piazzola "E", si procederà alla realizzazione della stessa, con taglio del bosco e movimenti terra per raggiungere le quote previste in progetto. Il materiale derivante dal taglio del bosco verrà accumulato in adiacenza alla piazzola in apposito spazio, il legname tagliato verrà utilizzato in primis dai proprietari delle aree.

#### 6° FASE

Completati gli interventi sulla viabilità C-D-E e sulle piazzole "C", "D", "E" si potrà procedere al completamento della piazzole stesse, con preparazione del sottofondo, realizzazione della massicciata con materiale di scavo rispondente ai gruppi A1, A2, A3, rullato e compattato e materiale inerte pezzatura selezionata 0/70 stabilizzato in curva il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo

Al-a per i volumi mancanti, per uno spessore di 30 cm e successiva stesura di misto granulare pezzatura selezionata 0/30 mm anch'esso stabilizzato in curva, il tutto rispondente alla classificazione secondo CNR UNI 10006 e appartenente al gruppo Al-a, per uno spessore di 10 cm.

Quindi si procederà alla realizzazione dello scavo a sezione obbligata per la fondazione dell'aerogeneratore; il terreno scavato verrà provvisoriamente stoccato all'interno dell'area della piazzola; una parte di questo verrà riutilizzato per il rinterro della fondazione stessa, il terreno in eccesso verrà utilizzato per completare le scarpate oppure trasferito in area di accumulo alla piazzola "C".

Verranno posati i n. 6 tubi camicia in PVC DN 160 mm, ed eseguito il getto del magrone.

Approvvigionamento del ferro di armatura per le fondazioni degli aerogeneratori e della casseratura. Inoltre verranno approvvigionati i pozzetti in cls per i sottoservizi degli aerogeneratori con relativi chiusini e solette di coperture, tubi e materiale inerte per il drenaggio.

#### 7° FASE

Completati i lavori alla viabilità "C-D-E" ed alle relative piazzole si procederà alla realizzazione della piazzola "B" con viabilità di accesso.

Le attività avranno inizio con lo scavo per la creazione della pista e la sistemazione del terreno per le relative scarpate, il materiale scavato, verrà utilizzato per la esecuzione dei rinterri.

Le attività da svolgere per la esecuzione sia della viabilità che della piazzola sono le stesse di quelle descritte precedentemente; per la realizzazione della massicciata stradale di sp. 30 cm verrà utilizzato in parte il materiale di scavo ed in parte materiale inerte 0/70 proveniente da fuori per il volume mancante.

L'area racchiusa dalla nuova viabilità verrà utilizzata per lo stoccaggio del materiale di scavo derivante dalle piazzole A ed E.

#### 8° FASE

Verrà successivamente realizzata la piazzola "A" con la relativa viabilità di accesso.

Le attività avranno inizio con lo scavo per la creazione della pista e la sistemazione del terreno per le relative scarpate, il materiale scavato, verrà utilizzato per la esecuzione dei rinterri.

Le attività da svolgere per la esecuzione sia della viabilità che della piazzola sono le stesse di quelle descritte precedentemente; per la realizzazione della massicciata stradale di sp. 30 cm verrà utilizzato materiale inerte 0/70 proveniente da fuori. Il materiale di scavo, non idoneo per il sottofondo stradale, verrà trasportato nell'area di stoccaggio sulla viabilità B.

#### 9° FASE

Infine si procederà alla realizzazione della piazzola "F": le attività da svolgere per la realizzazione della piazzola sono le stesse di quelle descritte precedentemente; per la realizzazione della massicciata stradale di sp. 30 cm verrà utilizzato materiale inerte 0/70 proveniente da fuori. Il materiale di scavo, non idoneo per il sottofondo stradale, verrà trasportato nell'area di stoccaggio sulla viabilità B.

#### 10° FASE

Realizzazione delle fondazioni in c.a. degli aerogeneratori.

Tutti gli interventi consisteranno nelle seguenti attività: montaggio del ferro di armatura e delle relative casseforme e getto delle fondazioni, smontaggio della casseratura; montaggio del ferro di armatura e delle relative casseforme e getto della base, smontaggio della casseratura, posa delle tubazioni in pvc che rimangono inglobate nel getto all'interno della fondazione, montaggio dell'anello in acciaio da inglobare nel getto della base.

Queste attività verranno eseguite da due squadre di carpentieri, che si occuperanno della realizzazione delle sei fondazioni.

Terminati i getti in calcestruzzo ed il disarmo dei casseri si procederà al rinterro della fondazione utilizzando il materiale scavato precedentemente ed accumulato, previa la realizzazione dell'impermeabilizzazione della fondazione e del drenaggio ai piedi della stessa. Completeranno gli interventi per ciascuna piazzola il posizionamento dei pozzetti e relativi tubi, verranno inoltre completate le attività di realizzazione della piazzola intorno alla fondazione, con stesura di tessuto non tessuto, creazione del sottofondo stradale con materiale di scavo di idonee caratteristiche e/o materiale inerte 4/7 proveniente da fuori e misto granulare 0/30.

#### 11° FASE

Stesura di binder tipo chiuso sp. 4 cm ed applicazione di trattamento finale ecologico sp. 2 cm sulla viabilità di accesso all'aerogeneratore B e per il tratto tra la sezione T11A e T27 della viabilità CDE.

#### 12° FASE

*Trasporto dei componenti degli aerogeneratori.*

Terminate le opere edili di realizzazione degli aerogeneratori, si provvederà al trasporto dei componenti degli aerogeneratori dal piazzale di Buriano al piazzale Le miniere

*Scarico e montaggio dei componenti degli aerogeneratori.*

Su ogni singola piazzola verranno trasportati i vari componenti: n. 3 segmenti torre, n. 3 pale, n. 1 telaio di raccordo, n. 1 generatore, n. 1 rotore, che verranno direttamente montati.

Per garantire l'appoggio di almeno n. 2 pale, verranno, ove necessari, creati degli spiazzati di modeste dimensioni circa 3,00x3,00m con materiale inerte, sui quali sarà possibile anche aggiungere eventualmente dei supporti metallici per raggiungere la quota idonea per il sostegno delle pale; una volta effettuati i montaggi detti piani saranno ripristinati nelle originali condizioni.

L'intervento di montaggio verrà eseguito utilizzando n. 2 gru: la gru principale tipo Liebherr T500 o similare, la seconda gru tipo Grove T80 o similare.

E consisterà nelle seguenti fasi:

- montaggio del trasformatore;
- montaggio del segmento torre I;
- montaggio del segmento torre II;
- montaggio del segmento torre III;
- montaggio del telaio di raccordo;
- montaggio del generatore;
- montaggio del rotore;
- preassemblaggio della terza pala nel rotore;
- montaggio delle pale sulla torre.

Il montaggio delle torri verrà eseguito nel seguente ordine: n. C, D, E, B, A, F.

#### 13° FASE

Installazione dell'impianto elettrico a bassa tensione all'interno degli aerogeneratori.

L'intervento consiste nel collegamento cavi, messa a terra, collegamenti elettrici, montaggio canaline e tubi flessibili, verifica impianto elettrico.

Questa attività può cominciare subito dopo il montaggio della prima torre.

#### 14° FASE

Posa dei cavi armati e delle fibre ottiche nel tratto di collegamento tra la sottostazione di connessione MT/AT e l'impianto eolico.

La posa dei cavi armati e delle fibre ottiche sulla via dei Poggi verrà eseguita una volta ultimate le attività relative al montaggio degli aerogeneratori; si prevede di iniziare le attività dalla stazione di connessione percorrendo la strada poderale/vicinale che collega l'aerogeneratore n. 1 alla via dei Poggi, (tale attività potrà essere eseguita anche durante il montaggio degli aerogeneratori, in quanto trattasi di zona del tutto indipendente dal resto dell'impianto).

L'intervento consiste in uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,00 m, nella posa di n. 2 cavi MT armati sez. 50, 120 e 150 mmq e n. 2 fibre ottiche armate, precedentemente approvvigionate, nel rinfianco con sabbia, nel ripristino dello scavo effettuato.

#### 15° FASE

Collegamenti elettrici e realizzazione del sistema di automazione e telecontrollo.

#### 16° FASE

Sistemazione finale delle piazzole, dopo gli interventi di montaggio meccanici, ripristino delle piazzole con terreno vegetale, utilizzando lo scotico accumulato in prossimità della piazzola "C", completamento e/o ripristino dei fossetti per la regimazione delle acque.

Ripristino della viabilità di collegamento con trattamento finale ecologico.

## 18 Computo dei lavori

Per la esecuzione dei lavori si prevede un importo complessivo di € 13.550.470,98, così distribuito:

1) Opere civili	€ 1.864.864,54
2) Aerogeneratori	€ 10.800.000,00
3) Impianto elettrico e sistema di automazione e telecontrollo, cavi elettrici	€ 629.558,14
4) Intervento di rimboscimento	€ 11.850,00
5) Oneri per la sicurezza	€ 244.198,30

Per i dettagli si rimanda al documento 8 - Computo metrico estimativo.

## 19 Conclusioni del SIA

In questo capitolo si intende effettuare una sintesi di quanto trattato in precedenza, nonché pervenire alle conclusioni.

Lo Studio di Impatto Ambientale ha affrontato l'analisi dell'opera sotto tutti i punti di vista collegati al suo impatto ambientale; si riportano di seguito i tratti salienti dell'analisi svolta, con particolare riferimento alle principali problematiche emerse e alle soluzioni e mitigazioni proposte per il loro trattamento e risoluzione.

Per quanto riguarda la **Relazione tra il progetto e gli atti di pianificazione**, si rileva che la realizzazione di un impianto eolico, come caso particolare di produzione di energia da fonte rinnovabile, rientra tra gli obiettivi strategici incoraggiati con vari documenti di programmazione e indirizzi normativi sia a livello nazionale, che regionale (PIT, PIER), che provinciale (PTC).

Dal punto di vista dei vincoli imposti dagli strumenti urbanistici, si rileva la presenza di vincolo idrogeologico e del vincolo paesaggistico secondo l'art. 142, comma 1 lettera g) del D. Lgs. 42/2004: "territori coperti da foreste e boschi...".

- Per quanto riguarda la Bioitaly o biodiversità, la zona oggetto dell'intervento non è interessata direttamente da tale vincolo, quindi non è necessario studio di incidenza; a suo tempo per la progettazione preliminare dell'impianto esistente è stato comunque svolto un apposito "studio propedeutico alla relazione di incidenza", riportato in allegato 1.10, che ha permesso di dimostrare la assenza di incidenza su habitat, specie di flora e fauna non ornitica di interesse comunitario e regionale e la incidenza non significativa su avifauna e chiroterofauna di interesse comunitario e regionale e sull'integrità dei siti.

Lo studio di impatto acustico allegato 5 al presente studio garantisce il rispetto di tutti i limiti normativi di immissione, emissione e differenziali, relativamente al piano di classificazione acustica comunale vigente del Comune di Montecatini Val di Cecina.

In riferimento al **Quadro Progettuale** si riporta una sintetica descrizione del progetto.

La fase di progettazione definitiva e relative ubicazioni tiene conto delle conoscenze acquisite nel periodo di funzionamento dei 6 aerogeneratori esistenti, sulla base delle considerazioni anemometriche, della ottimizzazione del modello di simulazione del vento, dei rilievi topografici effettuati, della ottimizzazione della accessibilità e delle attività di movimento terra per la realizzazione delle infrastrutture, della minimizzazione del taglio del bosco nei pochi tratti dove è presente.

Per la localizzazione dell'ampliamento dell'impianto eolico si rimanda agli elaborati grafici del progetto definitivo:

In fase di progettazione definitiva, particolare cura ed attenzione è stata rivolta agli aspetti relativi alla viabilità locale di collegamento tra i singoli aerogeneratori a partire dalla strada comunale dei Poggi, anche in considerazione del fatto che parte di tale viabilità interessa un'area boscata, ad esempio per l'accesso agli aerogeneratori "d" ed "e" la viabilità è stata modellata per seguire il più possibile l'esistente pista forestale, e anche a livello altimetrico si è seguita la morfologia del terreno e l'andamento delle curve di livello.

Pertanto il tracciato planoaltimetrico della viabilità locale del parco è quello che ottimizza e compensa i volumi di terreno di scavo e riporto, e contiene al massimo l'uso di suolo adibito a bosco.

Per l'allaccio dell'ampliamento dell'impianto alla rete elettrica nazionale verrà utilizzata la esistente sottostazione MT/AT nella attuale configurazione, in quanto il trasformatore installato da 16MVA nominali è in grado di sopportare il transito dell'energia elettrica dei 6 aerogeneratori esistenti (circa 9MVA) e dei 6 nuovi (circa 9 MVA): nelle condizioni di normale produzione del parco eolico il trasformatore può sopportare sovraccarichi fino al 10% in più rispetto al valore nominale (16 MVA); infatti il trasformatore MT/AT, essendo da 16MVA ONAN sarebbe teoricamente sottodimensionato per una potenza installata di 9MW+9MW; si ritiene comunque accettabile mantenere questa soluzione tecnica alla luce delle seguenti considerazioni:

- è tecnicamente accettabile un funzionamento del trasformatore in sovraccarico, fino anche al 10%, in particolar modo nel caso di condizioni ambientali di esercizio favorevoli per il raffreddamento, ovvero in caso di temperature ambientali sistematicamente inferiori di  $10^{\circ}\text{C}\div 15^{\circ}\text{C}$  a quelle nominali di funzionamento (e dimensionamento);
- le perdite nei cavi di MT a piena potenza, considerato il dimensionamento scelto per gli stessi, si attestano attorno al  $1,5\%\div 2\%$ ;
- la natura della risorsa eolica, di per se estremamente variabile e discontinua, difficilmente comporta un flusso di potenza costante e pari alla piena potenza installata;
- le condizioni climatiche caratteristiche del sito, cui corrispondono condizioni di vento sostenuto solo nei mesi invernali (durante i quali le temperature mediamente sono di ben  $15\div 20^{\circ}\text{C}$  inferiori ai limiti di progetto e dimensionamento del trasformatore stesso), garantiscono un ampio margine di sovraccaricabilità proprio nei periodi ove è maggiore la probabilità di avere a disposizione una risorsa eolica che permetta la piena produzione degli aerogeneratori.

L'intervento sulla stessa sottostazione MT/AT consiste nell'inserimento di una nuova cella di MT e nello spostamento del quadro misura, attività tutte da svolgere nella cabina utente, dove peraltro è già stato a suo tempo previsto lo spazio per l'inserimento di ulteriori quadri.

Il percorso dei cavi MT di collegamento tra gli aerogeneratori e poi dall'impianto eolico fino alla cabina elettrica sarà completamente interrato per azzerare l'impatto paesaggistico.

Si è scelto di utilizzare un cavo RG7 H10 ZR 12/20 kV (armato), sezione 50-120-150 mmq tale da essere posato direttamente interrato senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti; inoltre la quota di posa scelta, con uno scavo di almeno un metro, ed il tipo di cavo, permettono di azzerare le emissioni elettromagnetiche.

Per quanto riguarda la trasmissione dei dati tra gli aerogeneratori e la sottostazione MT/AT, si è previsto di utilizzare una doppia fibra ottica armata, sigla A-DSQ(ZN)2Y4Y1x16E9[G50]/125+Cu2y 6x2X0,8, anch'essa tale da essere posata direttamente interrata senza necessità di realizzare cavidotti e pozzetti.

La realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori costituenti l'ampliamento è stata progettata utilizzando per quanto possibile i tratti di pista forestale esistente; si è cercato di realizzare tracciati che abbiano, per la maggior parte dei tratti, lo stesso andamento altimetrico del terreno esistente.

Anche le ubicazioni delle piazzole per gli aerogeneratori sono state scelte tenendo conto delle caratteristiche planoaltimetriche dell'area circostante, sono stati preferiti quei siti che presentavano già aree piuttosto pianeggianti o comunque con forme tali che permettessero di ottenere la piazzola con il minor impatto per scavo e riporto di terreno.

La viabilità del parco eolico, avente larghezza di 5,00 m, si sviluppa per una lunghezza complessiva di 833 ml (tenendo conto dell'adeguamento di quella esistente e dei nuovi tratti) ed ha una superficie di circa 4.200 mq, i tre tratti previsti si dipartono dalla strada comunale dei Poggi e raggiungono rispettivamente gli aerogeneratori "a", "b" e "c"- "d"- "e".

Per raggiungere l'aerogeneratore "a" verrà realizzato un breve tratto di circa 78 m a partire dalla strada comunale dei Poggi, parallelamente alla pista esistente;

Per raggiungere l'aerogeneratore "b" verrà realizzato un breve tratto di circa 227 m a partire dalla strada comunale dei Poggi, prevalentemente in area libera da piante e in piccola parte in area boscata;

Per raggiungere in sequenza gli aerogeneratori "c", "d", "e" verrà realizzato un tratto di circa 528 m, per una parte di circa 200 m in area libera da piante, ed una seconda parte di circa 328 m in area boscata, utilizzando, in area boscata, ove possibile il percorso della pista forestale esistente.

L'aerogeneratore "f" è posto nella immediata prossimità della strada comunale dei Poggi.

Per la realizzazione della viabilità di servizio agli aerogeneratori si prevede un disboscamento pari a circa 2.900 mq, aggiuntivi rispetto alla pista forestale esistente, le scarpate della viabilità sia di riporto che di sterro saranno sottoposte a semina.

Per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori si prevede altresì un disboscamento complessivo pari a circa 5.000 mq, come rilevabile dalla seguente tabella; al termine dei montaggi meccanici e delle attività di cantiere, parte delle piazzole verranno ripristinate mediante stesura di terreno vegetale, con semina delle stesse per una superficie, complessiva delle scarpate, di circa 6.890 mq;

<b>Taglio del bosco(mq)</b>	
Piazzola "a"	1.140
Piazzola "b"	200
Piazzola "c"	400
Piazzola "d"	1250
Piazzola "e"	1200
Piazzola "f"	800
<b>Totale</b>	<b>4.990</b>

Pertanto per una superficie complessiva di circa 7.900 mq, poiché la Società WPP UNO non dispone di terreni da destinare al rimboschimento compensativo previsto dall'art. 81 del Regolamento Forestale della Toscana, come previsto al comma 6 dello stesso articolo, la stessa società provvederà a versare alla Comunità Montana Alta Val di Cecina la somma di € 150,00 per ogni 100 m<sup>2</sup> o frazione di terreno oggetto di trasformazione (si veda specifica dichiarazione nell'allegato 6).

Come rilevabile sia nel profilo longitudinale che nelle sezioni trasversali della viabilità (tav. 4.21, 4.22, 4.23a-b-c), per la realizzazione della viabilità stessa e delle piazzole verranno eseguite attività di sterro e di riporto che si è cercato di compensare.

In adiacenza alla piazzola "c" è prevista la realizzazione di un'area destinata allo stoccaggio provvisorio del materiale di scavo, di circa 743 mq di superficie.

A fianco di tale area verrà inoltre accumulato separatamente il terreno vegetale derivante dallo scotico (previsto di 20 cm) delle aree interessate dalle lavorazioni, da riutilizzare per il ripristino delle piazzole a lavori ultimati, è prevista un'area di accumulo di circa 870 mq di superficie.

Come riportato nel documento "aspetti geologici", allegato n. 4 al presente studio di impatto ambientale, i terreni interessati dalla realizzazione delle piazzole per gli aerogeneratori "b", "c", "d" ed "e" e relative viabilità di accesso, essendo costituiti da gabbri e basalti, hanno adeguate caratteristiche di resistenza per poter essere impiegati nella realizzazione dei rinterri ed anche per la realizzazione dei 30 cm inferiori delle massicciate sia per la viabilità che per le piazzole. Non si prevede esubero di tali materiali al termine delle attività di cantiere.

I materiali di scavo in eccesso derivanti dai lavori per la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori "a" ed "f" e relativa viabilità verranno allocati nell'area interna alla curva della viabilità di accesso all'aerogeneratore "b", che presenta adeguata capacità di accumulo.

Se comunque i materiali derivati dagli scavi delle piazzole per gli aerogeneratori "a" ed "f" e relative viabilità di accesso presenteranno caratteristiche rispondenti alle caratteristiche dei gruppi A1, A2, A3 secondo la norma CNR UNI 10006, saranno anch'essi utilizzati per sostituire l'inerte pezzatura 0/70 e pertanto sarà necessario un minore apporto di materiale dall'esterno.

Per una quantificazione del bilancio delle terre si veda il successivo paragrafo di “gestione delle terre e rocce di scavo”.

Per la viabilità del parco la massicciata stradale verrà realizzata con strato inferiore di 30 cm di materiale proveniente dagli scavi e/o inerte 0/70 stabilizzato in curva e da strato superiore di misto granulare pezzatura 0/30 stabilizzato in curva per uno spessore di 10 cm, previa la stesura di tessuto non tessuto con grammatura 250gr/mq. Per i tratti in rilevato, il sottofondo stradale verrà realizzato con terreno di scavo rullato e compattato.

Per consentire il transito dei mezzi, solamente in alcuni tratti a pendenza accentuata (viabilità “b”, un tratto di 175,00 m della viabilità “c”-“d”-“e”) la strada verrà completata con strato di binder tipo chiuso di spessore 4 cm e successiva stesura di trattamento finale ecologico avente uno spessore di 2 cm. Quest’ultimo trattamento è costituito da uno strato eseguito con inerte ed emulsione albina (trasparente), che permette al trattamento di assumere il colore dell’inerte usato e pertanto l’aspetto finale della viabilità sarà quella caratteristica dei luoghi, ovvero color terra o similare.

Per tutta la lunghezza della viabilità è prevista la regimazione delle acque meteoriche con realizzazione di fossetti laterali ai lati della strada oppure ai piedi delle scarpate, con posa di traversanti in acciaio dn 300 e pozzetti in calcestruzzo di dimensioni 60x60 cm.

Per ulteriori dettagli consultare le tavole del progetto definitivo n. 4.21-4.22-4.23a-b-c.

I cavi MT 12/20 kV collegano tra loro i singoli aerogeneratori, con entra-esci secondo lo schema rilevabile nella tav. 4.25, con la sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, con lo schema elettrico rilevabile nella tav. 4.31.

La potenza e quindi la corrente trasportata con i cavi crescono progressivamente passando da un aerogeneratore all’altro, da 1500 kW in uscita dall’aerogeneratore “f”, fino a 9.000 kW in uscita dall’aerogeneratore “a”.

Per quanto riguarda il cavo di MT si ha una lunghezza complessiva di circa 1.847 ml per il cavo sezione 50 mm, tra gli aerogeneratori “f”, “e” e “d”, circa 995 ml per il cavo sezione 120 mm tra gli aerogeneratori “d”, “c” e “b” e circa 3.977 ml per il cavo sezione 150 ml tra gli aerogeneratori “b”, “a” e la SSE, per un totale di 6.819,00 m complessivi di cavi, mentre la fibra ottica segue lo stesso percorso formando un anello per una lunghezza complessiva di circa 11.182 m.

L’intervento di realizzazione dei collegamenti elettrici delle torri costituenti l’ampliamento consiste in uno scavo a sezione ristretta avente una profondità di circa 1,00 m, nella posa del cavo MT armato sigla RG7H10ZR sez. 50, 120 e 150 mmq e n. 2 fibre ottiche armate, nel rinfianco con sabbia, nel ripristino dello scavo effettuato.

Il percorso dei cavi armati che dall’impianto eolico raggiunge la sottostazione MT/AT interessa la strada comunale dei Poggi, i nuovi tratti di viabilità da realizzare, tratti di viabilità podereale esistente, tratto di strada comunale dove sono già ubicati il cavo MT e la fibra ottica dell’impianto esistente; a maggior chiarimento di rimanda alla tav. 4.7b del progetto definitivo.

Su via dei Poggi sono già presenti il cavo armato e la fibra ottica che collegano i sei aerogeneratori già esistenti, pertanto lo scavo per la posa dei nuovi cavi verrà eseguito

parallelo al percorso dei cavi esistenti: in particolare nel tratto tra gli aerogeneratori n. 4 e n. 5, dove i cavi esistenti sono posti in asse strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato destro della strada; infine nel tratto tra gli aerogeneratore “a” e n. 4, dove i cavi esistenti sono posti sul lato destro della strada, si eseguirà la nuova posa dei cavi spostandosi sul lato sinistro della strada e con tale situazione sarà percorsa tutta via dei Poggi fino al bivio che porta agli aerogeneratori 1 e 2.

Una volta terminati i lavori di posa dei cavi armati e richiuso lo scavo, si prevede un ripristino di via dei Poggi mediante stesura di binder tipo chiuso sp. 4 cm e stesura di trattamento finale ecologico sp. 2 cm, nei tratti attualmente già eseguiti con trattamento superficiale ecologico.

Sulla viabilità esistente si prevede di effettuare anche attività di costipazione del sottofondo con ricarica di materiale inerte, il trattamento finale ecologico di tutta la sede stradale, come attualmente già fatto.

Nel tratto tra l'aerogeneratore “a” e la sottostazione MT/AT i nuovi cavi sono posti parallelamente a quelli esistenti, ad una distanza di almeno 1,5 m sul lato sinistro su via dei Poggi e mantenendo una distanza di almeno 1, 5 m per il restante percorso fino alla SSE.

Il **Quadro di riferimento ambientale** ha dettagliato l'analisi degli impatti del progetto su tutte le componenti ambientali coinvolte (atmosfera, acque superficiali e sotterranee, suolo e sottosuolo, vegetazione, flora, fauna, rumore, paesaggio e patrimonio culturale, aspetti economici e sociali, viabilità, rifiuti, energia e materia). Mediante un criterio di valutazione il più possibile semplice, completo e obiettivo sono stati valutati gli impatti generati da ogni fase progettuale, sia di cantiere, che di esercizio, che di dismissione dell'impianto sulle suddette componenti ambientali.

I risultati di tali valutazioni, riportati nel dettaglio negli elaborati allegati 1.13, sono stati riassunti e resi visivamente comprensibili mediante la stesura della Matrice degli Impatti (documento allegato 1.14), che tramite l'uso del colore rende di immediata visualizzazione l'entità delle interazioni tra l'impianto e l'ambiente circostante.

In base ai risultati emersi dalla valutazione ed esplicitati nella matrice, si sono individuati gli aspetti critici dell'opera, provvedendo quindi in maniera mirata ad approfondire, ottimizzare gli aspetti progettuali coinvolti e ove necessario introdurre proposte di misure di mitigazione e/o compensazione.

Dall'analisi della matrice per le fasi di cantiere e di esercizio, si evince che gli impatti negativi significativi dell'opera nelle fasi di cantiere e di esercizio sono dovuti alle interazioni tra Interventi/attività e Componenti Ambientali, che sono dettagliate e descritte nelle pagine seguenti.

## Fase di cantiere

		Interventi in fase di cantiere							
		C 01	C 02	C 03	C 04	C 05	C 06	C 07	C 08
		Taglio del bosco, realizzazione di scavi, sbancamenti, riporti di terreno	Posa dei cavi elettrici interrati	Realizzazione nuova viabilità ed adeguamento della viabilità esistente	Realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori	Trasporto in loco di materiali e componenti dell'impianto	Adeguamento e allacciamento della sottostazione MT/AT esistente	Realizzazione di interventi di sistemazione a verde	Montaggio torri e componenti accessori, allaccio alla rete elettrica
Componenti ambientali									
Categorie	Fattori								
ATMOSFERA	A1 Qualità dell'aria (odori, altre emissioni, particolato)								
	A2 Campo elettromagnetico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti								
ACQUE	B1 Contaminazione acque sotterranee								
	B2 Acque superficiali								
SUOLO E SOTTOSUOLO	C1 Qualità di suolo e sottosuolo								
	C2 Occupazione del suolo								
	C3 Stabilità (frammenti, scivolamenti, subsidenza)								
VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	D1 Vegetazione								
	D2 Flora								
	D3 Avifauna								
	D4 Mammiferi								
RUMORE	E1 Clima acustico								
PAESAGGIO e PATRIMONIO CULTURALE	F1 Sistema di paesaggio								
	F2 Sistema insediativo								
	F3 Qualità percettiva e visuale di paesaggio								
ASPETTI ECONOMICI E SOCIALI	G1 Turismo ed attività ricreative (caccia, pesca...)								
	G2 Benessere economico								
	G3 Salute e sicurezza								
	G4 Reti di trasporto (infrastrutture) e servizi								
VIABILITA'	H1 Circolazione viaria								
RIFIUTI	I1 Produzione, smaltimento, riciclaggio rifiuti								
ENERGIA E MATERIA	L1 Produzione energia elettrica								
	L2 Consumo carburante per autotrazione								
	L3 Consumo materiali da costruzione								

### LEGENDA

	Impatto molto positivo (cioè molto critico e positivo)
	Impatto positivo (cioè critico e positivo)
	Impatto poco positivo (cioè poco critico e positivo)
	Impatto positivo non rilevante (cioè non critico e positivo)
	Impatto negativo non rilevante (cioè non critico e negativo)
	Impatto poco negativo (cioè poco critico e negativo)
	Impatto negativo (cioè critico e negativo)
	Impatto molto negativo (cioè molto critico e negativo)

Come dettagliato di seguito, il progetto definitivo tiene conto di tutti gli impatti emersi, che sono tutti adeguatamente mitigati.

Si possono fare le seguenti osservazioni da una analisi della tabella:

Nella fase di cantiere le attività che generano impatti (ancorché poco critici) hanno effetti sulle seguenti componenti ambientali:

- Vegetazione, flora e fauna (in particolare la vegetazione)
- Paesaggio e patrimonio culturale

Per quanto riguarda la **vegetazione**, le attività impattanti in fase di cantiere sono relative al taglio di bosco necessario per la realizzazione di scavi, sbancamenti e riporti di terreno.

Nella tabella seguente si esplicitano le superfici coinvolte nelle operazioni di taglio del bosco.

<b>Taglio del bosco (mq)</b>	
Piazzola "a"	1.140
Piazzola "b"	200
Piazzola "c"	400
Piazzola "d"	1250
Piazzola "e"	1200
Piazzola "f"	800
<b>Totale</b>	<b>4.990</b>

Si hanno inoltre 2.900 mq circa di taglio del bosco per l'adeguamento della viabilità di servizio interna all'impianto, aggiuntivi rispetto alla pista forestale esistente.

Nella progettazione definitiva si è tenuto in particolare conto di operare in modo da contenere al minimo possibile gli interventi sulle aree boscate, riducendo al minimo possibile le superfici interessate dai lavori, tale risultato è visionabile negli elaborati grafici del progetto definitivo.

Per quanto sopra, la trasformazione interesserà una superficie complessiva di circa 7.890 mq, e pertanto ai sensi dell'art. 81 comma 2 del DPGR n. 48/R tale trasformazione è condizionata all'imboschimento di terreni nudi per una pari superficie oppure, se come in questo caso non vi è la disponibilità di terreni da rimboschire da parte del proponente, nel pagamento alla Comunità Montana di una somma proporzionale al terreno interessato dall'esbosco, pari a € 150,00 per ogni 100 mq o frazione.

Per quanto riguarda il **paesaggio e patrimonio culturale**, le attività impattanti saranno la realizzazione delle piazzole e delle fondazioni degli aerogeneratori; si tratta di operazioni che hanno effetti permanenti sulla qualità del paesaggio e sulla matrice boscata. Il progetto è stato sviluppato tenendo sempre presente l'esigenza di minimizzare gli impatti dell'opera sul paesaggio, a tal fine sono stati presi tutta una serie di accorgimenti tecnici per minimizzare tali impatti:

- minimizzazione della superficie delle aree di cantiere;
- minimizzazione dei movimenti terra, anche al fine di rispettare (compatibilmente con le esigenze tecniche di trasporto e montaggio degli aerogeneratori) i profili e le pendenze naturali del terreno originari;

- ripristino della copertura vegetale nelle aree di cantiere subito dopo il termine delle operazioni di realizzazione dell'impianto eolico, utilizzando specie erbacee e cespugli caratteristici dei luoghi;
- finitura superficiale della viabilità interna all'impianto che si armonizzi il più possibile con la vegetazione circostante.

Anche se la analisi derivante dalla valutazione ha manifestato effetti non significativi, per i seguenti impatti si sono comunque adottate delle misure di mitigazione:

Per quanto riguarda le **reti di trasporto e la circolazione viaria**, l'attività da considerare è quella del trasporto in loco di materiali e componenti dell'impianto; per essa sono stati presi i seguenti accorgimenti di mitigazione:

- attento studio e ottimizzazione del cronoprogramma dei conferimenti: questo permette di non avere nello stesso giorno più di 4-5 mezzi l'ora in arrivo e partenza, in maniera tale da non avere effetti significativi sul traffico locale;
- ottimizzazione del bilancio delle terre di scavo che verranno movimentate all'interno dell'area di impianto; i conferimenti di inerti e sabbie, che costituiscono insieme ai calcestruzzi gli apporti più rilevanti dal punto di vista quantitativo, provverranno dall'impianto del "Gruppo Granchi" con sede in loc. Ponte di Ferro a Pomarance (PI).
- trasporto in loco degli aerogeneratori con trasporti eccezionali (9 per ogni aerogeneratore) in orario notturno (02.00-07.00) con mezzi adatti ad arrivare direttamente fino al piazzale di Buriano, ove verrà localizzato lo stoccaggio provvisorio delle componenti che verranno poi trasportate quando necessario al piazzale delle Miniere e quindi alle piazzole di montaggio.

A completamento della fase di cantiere si avrà un effetto positivo dell'opera dovuto alla **sistemazione a verde delle aree utilizzate per il cantiere.**

Dalle operazioni iniziali di predisposizione delle aree di cantiere, date le caratteristiche dei suoli coinvolti dalla costruzione delle piazzole, si prevede di ottenere terreno di scotico riutilizzabile (20 cm di profondità), quantificato in circa 2.800 mc.

Tale terreno verrà accantonato in un cumulo separato dal resto del materiale di escavazione, con altezza di circa 3 m e coperto con teli impermeabili, per mantenerne intatte le caratteristiche di fertilità ed evitare il dilavamento.

Il terreno accumulato verrà utilizzato come copertura delle aree di cantiere delle sei piazzole e relative scarpate, alla fine dei lavori, per garantire una migliore riuscita delle operazioni di ripristino ambientale dei siti, secondo la seguente suddivisione:

<b>RIPRISTINO PIAZZOLE CON TERRA VEGETALE</b>	
<b>(mq)</b>	
<b>AEROGENERATORI</b>	
Aerogeneratore "a"	1019.90

Aerogeneratore “b”	863.88
Aerogeneratore “c”	930.74
Aerogeneratore “d”	1065.90
Aerogeneratore “e”	1031.28
Aerogeneratore “f”	1172.54
VIABILITA’	
Viabilità	1463.29
<b>TOTALE</b>	<b>6889.66</b>

Si prevede di procedere al rinverdimento delle aree interessate dalle operazioni di ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, nel modo seguente.

Durante le operazioni di esbosco nelle aree interessate dai cantieri temporanei e dalle piazzole permanenti, si accantonerà una quota parte significativa della eventuale vegetazione arbustiva spontanea esistente, allo scopo di poterla riutilizzare per le operazioni di rinaturalizzazione delle aree di cantiere dismesse, specialmente nelle parti più a diretto contatto con il bosco. Questa operazione mira alla salvaguardia degli ecotipi locali, evita l'introduzione di specie non coerenti con il carattere vegetale dei luoghi, e consente una operazione di rapido attecchimento degli arbusti. Gli stessi devono essere raccolti con una zolla di almeno 40 cm, e stoccati in fosse appositamente realizzate ai bordi del cantiere, opportunamente bagnate periodicamente, per poi essere riutilizzate nelle operazioni di rinverdimento.

Sulle aree di piazzola verrà predisposto uno strato di materiale fertile, utilizzando il terreno di scotico precedentemente accumulato (ad eccezione dell'area immediatamente circostante il sostegno), quindi verrà effettuata una semina.

Anche sulle scarpate delle piazzole e della viabilità di accesso invece sarà effettuata semina utilizzando semi di opportune essenze erbacee e cespugli, tenendo presente la tipologia vegetale presente ante-operam, in particolare si prevede di utilizzare oltre a semi misti di specie erbacee anche semi delle seguenti specie: *erica arborea*, *juniperus commnui*, *coronilla emerus*, *asparagus acutifolius*, *ruscus aculeatus*, *rubra peregrina*. Col passare del tempo su tali aree si svilupperà anche vegetazione spontanea autoctona.

## Fase di esercizio

		Attività in fase di esercizio						
		E 01	E 02	E 03	E 04	E 05	E 06	E 07
		Consegna dell'energia elettrica MT alla rete ENEL	Esercizio degli aerogeneratori	Manutenzione delle opere di sistemazione a verde	Manutenzione delle apparecchiature	Presenza di nuova viabilità ed adeguamento della viabilità esistente	Presenza delle piazzole	Presenza della sottostazione elettrica MT/AT
Componenti ambientali								
Categorie	Fattori							
ATMOSFERA	A1	Qualità dell'aria (odori, altre emissioni, particolato)						
	A2	Campo elettromagnetico, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti						
ACQUE	B1	Contaminazione acque sotterranee						
	B2	Acque superficiali						
SUOLO E SOTTOSUOLO	C1	Qualità di suolo e sottosuolo						
	C2	Occupazione del suolo						
	C3	Stabilità (frammenti, scivolamenti, subsidenza)						
VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	D1	Vegetazione						
	D2	Flora						
	D3	Avifauna						
	D4	Mammiferi						
RUMORE	E1	Clima acustico						
PAESAGGIO e PATRIMONIO CULTURALE	F1	Sistema di paesaggio						
	F2	Sistema insediativo						
	F3	Qualità percettiva e visuale di paesaggio						
ASPETTI ECONOMICI E SOCIALI	G1	Turismo ed attività ricreative (caccia, pesca...)						
	G2	Benessere economico						
	G3	Salute e sicurezza						
	G4	Reti di trasporto (infrastrutture) e servizi						
VIABILITA'	H1	Circolazione viaria						
RIFIUTI	I1	Produzione, smaltimento, riciclaggio rifiuti						
ENERGIA E MATERIA	L1	Produzione energia elettrica						
	L2	Consumo carburante per autotrazione						
	L3	Consumo materiali da costruzione						

Come dettagliato di seguito, il progetto definitivo tiene conto di tutti gli impatti emersi, che sono tutti adeguatamente mitigati.

Nella fase di esercizio si possono generare impatti (ancorché poco critici) sulle seguenti componenti ambientali:

- Vegetazione flora e fauna, con particolare riferimento ad avifauna
- Paesaggio e patrimonio culturale

Per gli impatti sulla fauna, con particolare riferimento ad **avifauna**, ci si riferisce essenzialmente al pericolo di collisione degli esemplari con le pale degli aerogeneratori in movimento; per minimizzare tali impatti sono stati presi una serie di accorgimenti quali:

- scelta di aerogeneratori di grande taglia, e quindi con limitata velocità di rotazione delle pale (max circa 18 giri/min);
- colorazione del terzo superiore delle torri e delle pale con strisce bianche e rosse per aumentarne la visibilità;
- luce fissa di colore rosso per segnalazione notturna, posizionata in sommità alla navicella e visibile a distanza non inferiore a 5 km
- effettuazione di monitoraggi che proseguiranno anche in fase di cantiere ed esercizio dell'ampliamento impianto, per individuare eventuali situazioni critiche e prendere se il caso opportuni provvedimenti;
- installazione sui nuovi aerogeneratori di sensori ottici, di tecnologia innovativa, sviluppati per individuare stormi e per ridurre la probabilità di impatto e

conseguentemente la mortalità degli uccelli nelle aree dove sono ubicati gli impianti eolici, in grado di attivare dissuasori acustici ed al limite arrestare l'aerogeneratore; una tecnologia simile è già installata sugli aerogeneratori esistenti.

Per gli impatti su paesaggio e patrimonio culturale poco si può fare in fase di esercizio per la mitigazione dell'impatto visivo degli aerogeneratori, mentre tutto quanto possibile è stato fatto in sede di progettazione:

- effettuazione di accurati studi dal punto di vista paesaggistico, con redazione di carte di intervisibilità dell'impianto a varie scale territoriali, fotoinserti da molteplici punti di vista, studi dell'impatto dell'impianto dal punto di vista dei beni culturali ed architettonici, al fine di garantire l'assenza di fattori ostativi o che potessero sconsigliare la scelta del layout finale di progetto; tali verifiche e studi hanno dato esito positivo.

Nella fase di esercizio, il funzionamento dell'impianto avrà effetti positivi essenzialmente per quanto riguarda la rilevante produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, si prevede che l'impianto eolico immetta in rete circa 16,3 GWh/anno, con un risparmio conseguente di emissioni in atmosfera e produzione da fonte convenzionale così stimabili:

<b>Indicatore</b>	<b>Valore</b>	<b>Unità</b>
TEP (tonnellate equivalenti di petrolio) risparmiate	3.612	t/anno
CO <sub>2</sub> (anidride carbonica) evitata	11.520	t/anno
SO <sub>2</sub> (anidride solforosa) evitata	23	t/anno
NO <sub>2</sub> (ossido di azoto) evitato	31,2	t/anno

Verranno inoltre mantenute e conservate in efficienza le strade costituenti la viabilità di impianto e le infrastrutture elettriche che potranno poi essere riutilizzati per altri usi a fine vita dell'impianto.

La manutenzione della sistemazione a verde delle aree di impianto avrà effetti positivi sull'area boscata in generale.

### **Valutazione finale**

A conclusione dello Studio di Impatto Ambientale, in considerazione del fatto che per tutte le fasi di costruzione, esercizio e dismissione si rileva, dall'analisi effettuata, che tutti i possibili impatti negativi dell'impianto eolico sono adeguatamente studiati, gestiti e mitigati, e quindi dalla esplicitazione di tutto il processo valutativo dettagliatamente analizzato, unito alle fasi di analisi dei quadri progettuale, programmatico e ambientale, emerge chiaramente la convenienza ed opportunità della realizzazione dell'impianto, in quanto assolutamente in linea con le linee programmatiche nazionali, regionali e comunali in materia energetica e privo di elementi ostativi alla sua realizzazione.