



AGOSTO 2023

**PACECO S.R.L.**

**IMPIANTO EOLICO “PACECO WIND”**

**LOCALITÀ LA PERGOLA**

**COMUNE di PACECO (TP), MISILISCEMI (TP) e  
TRAPANI (TP)**

**Macontarna**

**ELABORATI AMBIENTALI**

**ELABORATO R05**

**PIANO DI MONITORAGGIO  
AMBIENTALE**

**Progettista**

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n. 1726

**Coordinamento**

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Lorenzo Griso

**Codice elaborato**

2995\_5531\_PAC\_SIA\_R05\_Rev0\_PMA.docx

## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2995_5531_PAC_SIA_R05_Rev0_PMA.docx	08/2023	Prima emissione	G.d.L.	E.Lamanna	A.Angeloni

## Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Conti	Direttore Tecnico - Progettista	Ord. Ing. Prov. PV n. 1726
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Prov. MI n. A27174
Eleonora Lamanna	Coordinamento Generale, Progettazione, Studio Ambientale, Studi Specialistici	
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Riccardo Festante	Coordinamento Progettazione Elettrica	
Lorenzo Griso	Coordinamento Dati Territoriali – Senior GIS Expert	
Ali Basharзад	Ingegnere Civile - Progettazione civile e viabilità	Ord. Ing. Prov. PV n. 2301
Mauro Aires	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	Ord. Ing. Prov. Torino – n. 9588
Vincenzo Ferrante	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	
Andrea Amantia	Geologo - Progettazione Civile	
Filippo Di Pietra	Geologo	Ord. Reg. Sicilia - n. 3362 sez. A
Fabio Lassini	Ingegnere Civile Ambientale – Progettazione Civile	Ord. Ing. Prov. MI n. A29719
Marco Iannotti	Ingegnere Civile Idraulico - Progettazione Civile	
Carla Marcis	Ingegnere per l’Ambiente ed il Territorio, Tecnico competente in acustica	Ord. Ing. Prov. CA n. 6664 – Sez. A ENTECA n. 4200

### Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





Lia Buvoli	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Elena Comi	Biologa – Esperto GIS – Esperto Ambientale	Ord. Nazionale Biologi n. 060746 Sez. A
Sara Zucca	Architetto – Esperto GIS – Esperto Ambientale	
Andrea Mastio	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico – Progettazione Elettrica	
Matthew Piscedda	Esperto in Discipline Elettriche	
Francesca Casero	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Simone Demonti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Alessia Papeti	Esperto Ambientale – Geologo - GIS Junior	
Ricardo Coronati	Geourbanista – Pianificatore junior	
Fabio Bonelli	Esperto Ambientale - Naturalista	
Davide Molinetti	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Laura Lodi	Ingegnere per l’Ambiente e il Territorio – Esperto Ambientale Junior	
Elide Moneta	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	
Roberto Camera	Esperto GIS – Esperto Ambientale Junior	

**Montana S.p.A.**

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano  
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

[www.montanambiente.com](http://www.montanambiente.com)





## INDICE

1. PREMESSA .....	5
1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO .....	6
2. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	9
2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI .....	9
2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI .....	9
3. STRUTTURA DEL PIANO DI MONITORAGGIO (PMA) .....	13
3.1 FINALITÀ DEL PMA.....	13
3.2 METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA .....	13
4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE .....	16
4.1 PARCO EOLICO .....	17
4.2 VIABILITÀ.....	20
4.3 CONNESSIONE .....	24
4.3.1 Cabine di connessione .....	31
4.4 FASE DI REALIZZAZIONE .....	31
4.5 FASE DI DISMISSIONE .....	35
4.6 CRONOPROGRAMMA PREVISTO .....	38
4.7 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI .....	40
4.8 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE .....	40
5. AZIONI DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI .....	42
5.1 VEGETAZIONE.....	42
5.2 FAUNA .....	46
5.2.1 Rapaci diurni nidificanti – ricerca siti riproduttivi (F1).....	47
5.2.2 Rapaci notturni nidificanti (F2).....	48
5.2.3 Avifauna nidificante (F3).....	49
5.2.4 Avifauna migratrice (F4) .....	51
5.2.5 Chiroterri (F5).....	52
5.2.6 Mortalità da impatto (F6) .....	54
5.3 RUMORE .....	55
6. QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO .....	64
7. RESTITUZIONE DEI DATI .....	77
BIBLIOGRAFIA.....	79

## 1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **108 MW**, che prevede l'installazione di **n. 15 aerogeneratori da 7,2 MW** con relative opere di connessione da installarsi nel territorio comunale di Paceco, Misiliscemi e Trapani, nel territorio provinciale di Trapani.

La Società Proponente è la Paceco S.R.L., con sede legale in Via Carlo Angelo Fumagalli 6, 20143 Milano (MI).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 220 kV con una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 220/36 kV della RTN, da inserire in entra - esce sulla linea RTN a 220 kV "Fulgatore - Partanna", previa:

- realizzazione del nuovo elettrodotto RTN 220 kV "Fulgatore - Partinico", di cui al Piano di Sviluppo Terna;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione con la stazione 220/150 kV di Fulgatore, previo ampliamento della stessa;
- realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento della suddetta stazione a 220kV con la stazione 220 kV di Partanna, previo ampliamento della stessa.

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto da:

- N° 15 aerogeneratori della potenza nominale di 7,2 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade comunali e/o agricole esistenti;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica
- dalla viabilità di servizio interna;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco e dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

Il presente documento costituisce la proposta di **Piano di Monitoraggio Ambientale**.

La presente proposta di Piano di Monitoraggio Ambientale è redatta sulla base delle "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D. Lgs.152/2006 e s.m.i., D. Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali" redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e revisionato nel 2014. Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., le Linee Guida costituiscono atto di indirizzo per lo

svolgimento delle procedure di Valutazione d’Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizioni contenute all’art.28 del D. Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il documento (PMA) viene redatto sulla base della documentazione relativa al Progetto Definitivo, allo Studio di Impatto Ambientale (SIA) e a tutti gli elaborati che rientrano nella procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

## 1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende nella Provincia di Trapani e prevede l’installazione di n. 15 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 2 aerogeneratori nel Comune di Misiliscemi (PAC03, PAC10);
- n. 6 aerogeneratori nel Comune di Paceco (PAC01, PAC02, PAC06, PAC05, PAC7, PAC11);
- n. 7 aerogeneratori nel Comune di Trapani (PAC04, PAC14, PAC12, PAC08, PAC09, PAC13, PAC15);

mentre le opere di connessione sono collocate nei Comuni di Paceco, Misiliscemi e Trapani, sempre nel territorio provinciale di Trapani (Figura 1.1).

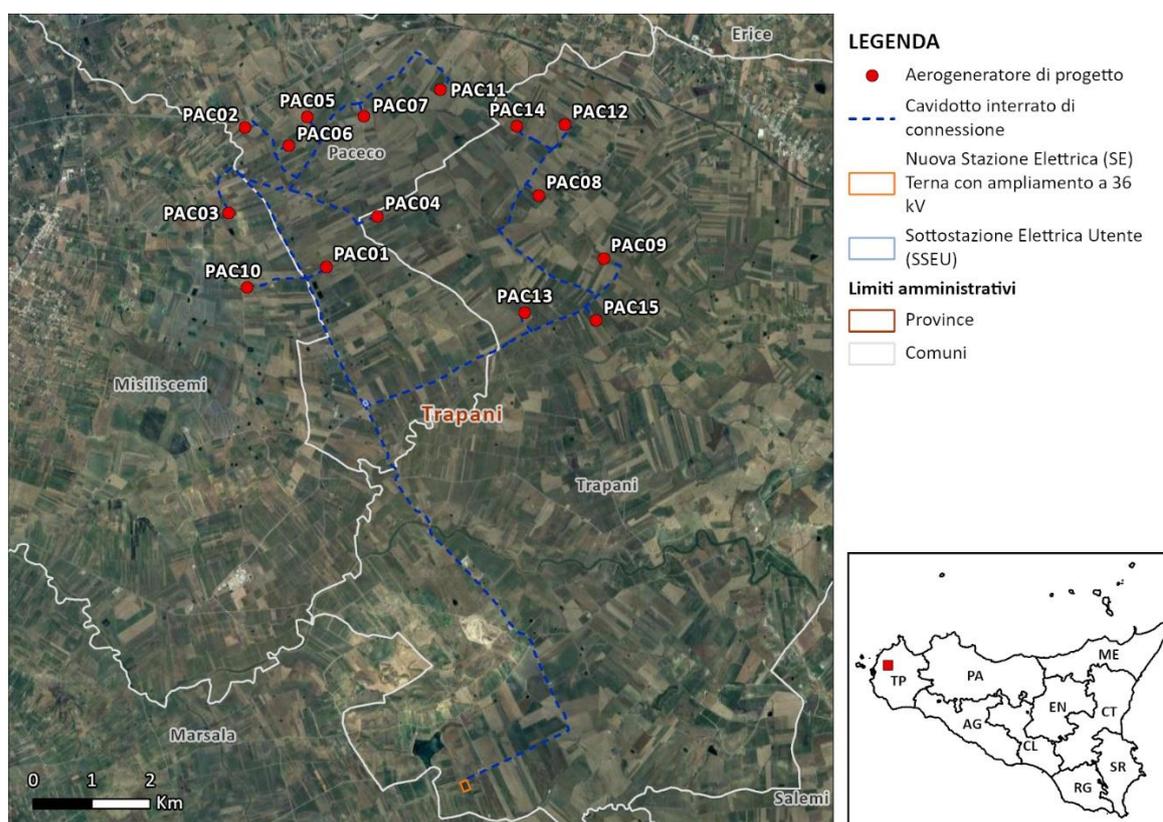


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell’impianto proposto.

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in Tabella 1-1.

Tabella 1-1: Coordinate aerogeneratori in Gradi Decimali.

WTG	WGS 1984 UTM ZONE 33N	
	LONGITUDINE E	LATITUDINE N
PAC01	12,60529	37,92548
PAC02	12,58898	37,94689
PAC03	12,58609	37,93313
PAC04	12,61505	37,93346
PAC05	12,60092	37,94885
PAC06	12,59752	37,94419
PAC07	12,61202	37,94899
PAC08	12,64631	37,93719
PAC09	12,65913	37,92763
PAC10	12,58992	37,92213
PAC11	12,62683	37,95335
PAC12	12,65120	37,94827
PAC13	12,64398	37,91901
PAC14	12,64180	37,94794
PAC15	12,65794	37,91794

L'accesso al sito avverrà mediante strade pubbliche esistenti a carattere nazionale e provinciale partendo dal vicino porto di Trapani, per poi percorrere le principali strade statali del territorio fino ad arrivare all'area di progetto (Figura 1.2).

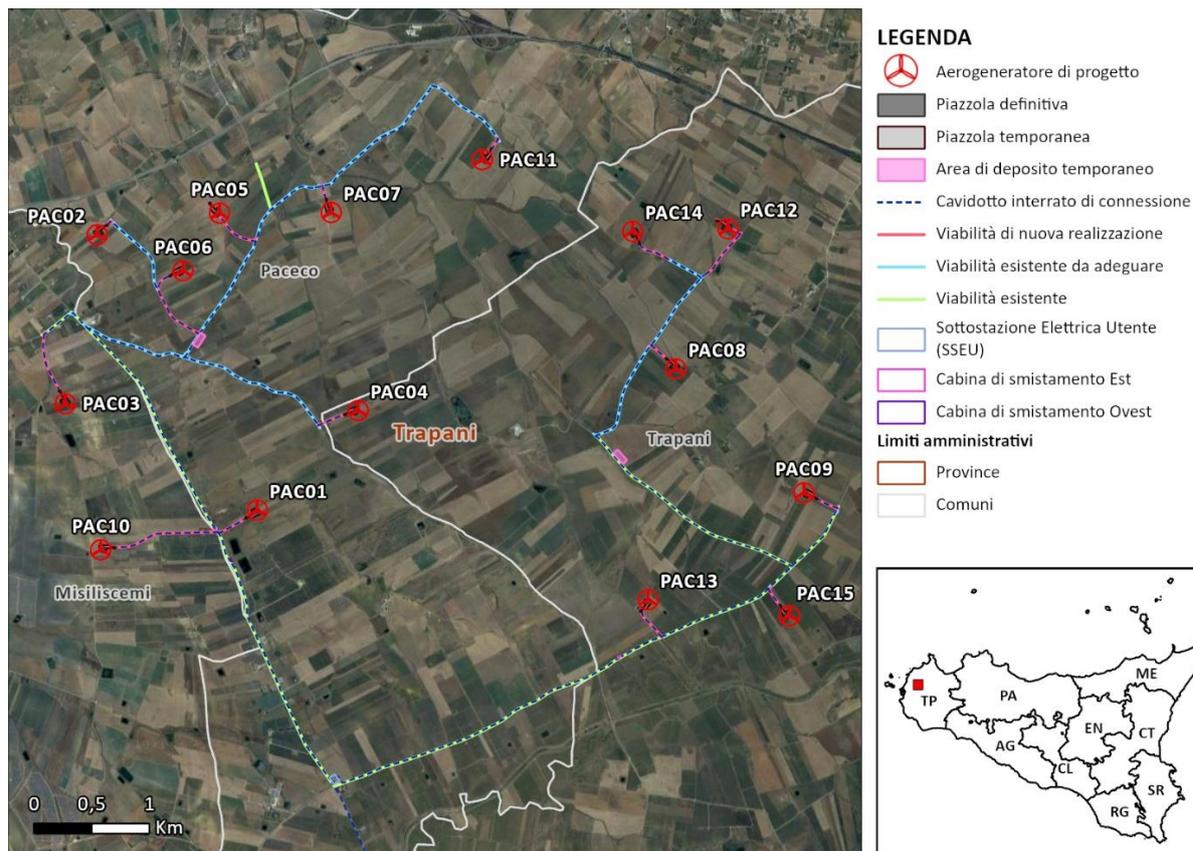


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

### 2.1 RIFERIMENTI NORMATIVI COMUNITARI

Nell'ambito delle direttive comunitarie che si attuano in forma coordinata o integrata alla VIA (art.10 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.), le direttive che hanno introdotto il Monitoraggio Ambientale sono:

- la Direttiva 96/61/CE sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento per talune attività industriali ed agricole (sostituita dalla direttiva 2008/1/CE ed oggi confluita nella Direttiva 2010/75/UE sulle emissioni industriali);
- la Direttiva 2001/42/CE sulla Valutazione Ambientale Strategica di piani e programmi.

Con la direttiva sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento sono stati introdotti i principi generali del monitoraggio ambientale definiti nel Best Reference Document "*General Principles of Monitoring*" per assolvere agli obblighi previsti dalla direttiva in merito ai requisiti di monitoraggio delle emissioni industriali alla fonte.

Pur nelle diverse finalità e specificità rispetto alla VIA, il citato documento sui principi generali del monitoraggio ambientale contiene alcuni criteri di carattere generale, in particolare l'ottimizzazione dei costi rispetto agli obiettivi, la valutazione del grado di affidabilità dei dati e la comunicazione dei dati.

La Direttiva 2014/52/UE che modifica la Direttiva 2011/92/UE concernente la Valutazione d'Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati introduce importanti novità in merito al monitoraggio ambientale, riconosciuto come strumento finalizzato al controllo degli effetti negativi significativi sull'ambiente derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, all'identificazione di eventuali effetti negativi significativi imprevisi e alla adozione di opportune misure correttive. La Direttiva 2014/52/UE stabilisce inoltre che il monitoraggio:

- non deve duplicare eventuali monitoraggi ambientali già previsti da altre pertinenti normative sia comunitarie che nazionali per evitare oneri ingiustificati; proprio a tale fine è possibile ricorrere, se del caso, a meccanismi di controllo esistenti derivanti da altre normative comunitarie o nazionali
- è parte della decisione finale, che, ove opportuno, ne definisce le specificità (tipo di parametri da monitorare e durata del monitoraggio) in maniera adeguata e proporzionale alla natura, ubicazione e dimensioni del progetto ed alla significatività dei suoi effetti sull'ambiente

Anche i contenuti dello SIA (Allegato IV alla Direttiva 2014/52/UE) devono essere integrati con la descrizione delle eventuali misure di monitoraggio degli effetti ambientali negativi significativi identificati, ad esempio attraverso un'analisi ex post del progetto.

### 2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI

#### D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

Il DPCM 27.12.1988 recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "[...] la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e). Il D. Lgs.152/2006 e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo ad esso la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "*descrizione delle misure previste per il monitoraggio*"

facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

Il monitoraggio è, infine, parte integrante del provvedimento di VIA (art.28 D. Lgs.152/2006 e s.m.i.) che *“contiene ogni opportuna indicazione per la progettazione e lo svolgimento delle attività di controllo e monitoraggio degli impatti”*.

In analogia alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica), il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente, ma prosegue con il monitoraggio ambientale.

Il D. Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D. Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo “riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse” (art.9, comma 2, lettera i);
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):
  - A. il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
  - B. il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1 aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:
    - analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
    - definizione del quadro informativo esistente;
    - identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
    - scelta delle componenti ambientali;
    - scelta delle aree da monitorare;
    - strutturazione delle informazioni;
    - programmazione delle attività.

#### **D.Lgs.163/2006 e s.m.i.**

Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i. regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del monitoraggio ambientale.

Ai sensi dell'Allegato XXI (Sezione II) al D.Lgs.163/2006 e s.m.i.:

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g),
- la relazione generale del progetto definitivo “...riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per

ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse” (art. 9, comma 2, lettera i),

- sono definiti i criteri per la redazione del PMA per le opere soggette a VIA in sede statale, e comunque ove richiesto (art.10, comma 3):
  - A. il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
  - B. il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:
    - analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
    - definizione del quadro informativo esistente;
    - identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
    - scelta delle componenti ambientali;
    - scelta delle aree da monitorare;
    - strutturazione delle informazioni;
    - programmazione delle attività.

Per consentire una più efficace attuazione di quanto previsto dalla disciplina di VIA delle opere strategiche e considerata la rilevanza territoriale e ambientale delle stesse, l'allora “Commissione Speciale VIA” ha predisposto nel 2003, e successivamente aggiornato nel 2007, le “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle infrastrutture strategiche ed insediamenti produttivi di cui al D.Lgs. 163/2006”<sup>5</sup> che rappresentano un utile documento di riferimento tecnico per la predisposizione del PMA da parte dei proponenti e per consentire alla Commissione stessa di assolvere con maggiore efficacia ai propri compiti (art.185 del D.Lgs.163/2006 e s.m.i.).

### **Linee Guida nazionali**

Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale “misura” dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari “segnali” per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA.

Le “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) - Indirizzi metodologici generali” è stato redatto con la collaborazione dell'ISPRA e del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo. Attualmente è disponibile nella revisione del 2014.

Il documento rappresenta l'aggiornamento delle esistenti “Linee Guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere di cui alla Legge Obiettivo (Legge 21.12.2001, n.443) – Rev.2 del 23 luglio 2007” predisposte dalla Commissione Speciale di Valutazione di Impatto Ambientale e potrà essere soggetto a successive modifiche e integrazioni in relazione all'evoluzione della pertinente normativa di settore e dei progressi tecnico-scientifici in ambito comunitario e nazionale.

Nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche in materia di valutazione ambientale ai sensi dell'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., il documento costituisce atto di indirizzo per lo svolgimento delle



---

procedure di Valutazione d’Impatto Ambientale, in attuazione delle disposizione contenute all’art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i.

### 3. STRUTTURA DEL PIANO DI MONITORAGGIO (PMA)

#### 3.1 FINALITÀ DEL PMA

Gli obiettivi del Monitoraggio Ambientale e le conseguenti attività che sono proposte e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono:

1. verifica dello scenario ambientale di riferimento utilizzato nello SIA e caratterizzazione delle condizioni ambientali (scenario di base) da confrontare con le successive fasi di monitoraggio mediante la rilevazione dei parametri caratterizzanti lo stato delle componenti ambientali e le relative tendenze in atto prima dell'avvio dei lavori per la realizzazione dell'opera (monitoraggio *ante operam* o monitoraggio dello scenario di base);
2. verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nello SIA e delle variazioni dello scenario di base mediante la rilevazione dei parametri presi a riferimento per le diverse componenti ambientali soggette ad un impatto significativo a seguito dell'attuazione dell'opera nelle sue diverse fasi (monitoraggio degli effetti ambientali in corso d'opera e *post operam* o monitoraggio degli impatti ambientali); tali attività consentiranno di:
  - A. verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste nello SIA per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
  - B. individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni contenute nello SIA e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione.
3. comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

#### 3.2 METODOLOGIA PER LA PREDISPOSIZIONE DEL PMA

Il Monitoraggio Ambientale (MA) nella VIA rappresenta l'insieme di attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale, finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa.

Il monitoraggio ambientale nella VIA comprende 4 fasi principali:

1. monitoraggio, ossia l'insieme delle misure effettuate, periodicamente o in maniera continua, attraverso rilevazioni nel tempo (antecedentemente e successivamente all'attuazione del progetto) di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le sorgenti di contaminazione/inquinamento e/o le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;
2. valutazione della conformità con i limiti di legge e con le previsioni d'impatto effettuate in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
3. gestione di eventuali criticità emerse in sede di monitoraggio non già previste in fase di verifica della compatibilità ambientale del progetto;
4. comunicazione dei risultati delle attività di monitoraggio, valutazione, gestione all'autorità competente e alle agenzie interessate.

Le linee guida nazionali citate nel Par. 2.2 costituiscono la base di riferimento della presente relazione. Quanto di seguito esposto, verrà confermato, eliminato o integrato a seguito delle eventuali indicazioni da parte degli Enti coinvolti nel procedimento autorizzativo.

Il PMA si articola in tre fasi temporali:

- **Monitoraggio *ante operam*:** si svolge prima dell'insediamento dei cantieri e dell'inizio dei lavori: il suo obiettivo principale è quello di fornire una fotografia dell'ambiente prima delle modifiche e degli eventuali impatti prodotti dalla realizzazione dell'opera;



- **Monitoraggio in corso d'opera:** viene eseguito durante l'attuazione dei lavori, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti: costituisce la fase di monitoraggio più variabile poiché dipendente dall'avanzamento dei lavori ed influenzata dalle eventuali modifiche apportate in corso d'opera; in via preliminare, perciò, vengono individuate le fasi critiche (aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori) della realizzazione dell'opera e, per ciascuna di esse, viene prevista una verifica da svolgere durante i lavori, in riferimento ad intervalli definiti in funzione della componente ambientale indagata;
- **Monitoraggio *post operam*:** comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera realizzata e le attività di cantiere per la dismissione dell'opera alla fine del suo ciclo di vita. Non deve iniziare prima del completo smantellamento del cantiere e del ripristino delle aree da esso occupate; inoltre, la durata del monitoraggio *post operam* varia in funzione della componente ambientale indagata.

In base alle analisi e alle considerazioni formulate nello SIA, per le componenti da sottoporre a monitoraggio si definisce il seguente schema-tipo:

- A. obiettivi specifici del monitoraggio;
- B. localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- C. metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati);
- D. parametri analitici;
- E. frequenza e durata del monitoraggio;
- F. valori limite normativi e/o standard di riferimento.

L'individuazione dell'area di indagine è effettuata tenendo conto delle caratteristiche del contesto ambientale e territoriale con particolare riguardo alla presenza di ricettori ovvero dei "bersagli" dei possibili effetti/impatti con particolare riferimento a quelli "sensibili".

I "ricettori" sono rappresentati dai sistemi, o elementi di un sistema naturale o antropico, che sono potenzialmente esposti agli impatti generati da una determinata sorgente di pressioni ambientali: la popolazione, i beni immobili, le attività economiche, i servizi pubblici, i beni ambientali e culturali.

All'interno dell'area di indagine la localizzazione e il numero delle stazioni/punti di monitoraggio deve essere effettuata sulla base dei seguenti criteri generali:

- significatività/entità degli impatti attesi (ordine di grandezza qualitativo e quantitativo, probabilità, durata, frequenza, reversibilità, complessità);
- estensione territoriale delle aree di indagine;
- sensibilità del contesto ambientale e territoriale (presenza di ricettori "sensibili");
- criticità del contesto ambientale e territoriale (presenza di condizioni di degrado ambientale, in atto o potenziali, quali ad esempio. il superamento di soglie e valori limite di determinati parametri ambientali in relazione agli obiettivi di qualità stabiliti dalla pertinente normativa);
- presenza di altre reti/stazioni di monitoraggio ambientale gestite da soggetti pubblici o privati che forniscono dati sullo stato quali-quantitativo della componente/fattore ambientale monitorata e costituiscono un valido riferimento per l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA;
- presenza di pressioni ambientali non imputabili all'attuazione dell'opera (cantiere, esercizio) che possono interferire con i risultati dei monitoraggi ambientali e che devono essere, ove possibile, evitate o debitamente considerate durante l'analisi e la valutazione dei dati acquisiti nel corso del MA; la loro individuazione preventiva consente di non comprometterne gli esiti e la validità del monitoraggio effettuato e di correlare a diverse possibili cause esterne (determinanti e pressioni) gli esiti del monitoraggio stesso (valori dei parametri).



La presente proposta di PMA identifica per ciascuna componente le aree di indagine, definendone i criteri di individuazione sulla base delle analisi effettuate nello SIA e dei recettori risultanti; all'interno delle aree di indagine, laddove appare significativo, si definisce una proposta di stazioni di monitoraggio, la cui localizzazione effettiva andrà valutata con gli Enti preposti.

## **4. INQUADRAMENTO PROGETTUALE**

Il parco in esame sarà costituito da N° 15 aerogeneratori e sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavidotto 30 kV interrato che collegherà il parco eolico ad una nuova Stazione Elettrica di trasformazione della RTN a 220/36 KV sita nel territorio comunale di Trapani da collegare alla RTN a 220 kV “Fulgatore - Partanna”.

Per determinare le soluzioni tecniche adottate nel progetto, si è fatta una valutazione ed una successiva comparazione dei costi economici, tecnologici e soprattutto ambientali che si devono affrontare in fase di progettazione, esecuzione e gestione del parco eolico.

Viste le diverse caratteristiche dell'area, la scelta è ricaduta su di un impianto caratterizzato da un'elevata potenza nominale in grado di ridurre, a parità di potenza da installare, i costi di trasporto, di costruzione e l'incidenza delle superfici effettive di occupazione dell'intervento. Nel caso in esame, la scelta è ricaduta su di un impianto costituito di macchine tripala della potenza nominale di 7,2 MW, che meglio rispondono alle esigenze progettuali.

La tipologia di turbina è stata scelta basandosi sul principio che turbine di grossa taglia minimizzano l'uso del territorio a parità di potenza installata; mentre l'impiego di macchine di piccola taglia richiederebbe un numero maggiore di dispositivi per raggiungere la medesima potenza, senza peraltro particolari benefici in termini di riduzione delle dimensioni di ogni singolo aerogeneratore.

La scelta dell'ubicazione dei vari aerogeneratori è stata fatta, per quanto possibile nelle vicinanze di strade, piste e carrarecce esistenti, con lo scopo di ridurre notevolmente la costruzione di nuove piste di accesso, minimizzando di conseguenza le lavorazioni per scavi e i riporti.

Schematicamente, per l'installazione degli aerogeneratori si eseguiranno le seguenti opere, descritte nei successivi paragrafi e, relativamente alle infrastrutture elettriche, negli elaborati specifici del progetto elettrico:

- interventi puntuali di adeguamento della viabilità esistente di accesso ai siti di installazione delle torri, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti, al fine di renderla transitabile ai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- realizzazione di nuova viabilità per assicurare adeguate condizioni di accesso alle piazzole degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere di fondazione delle torri di sostegno (pali e plinti di fondazione);
- completamento della viabilità e delle piazzole con gli strati di finitura ed eventuali opere non realizzate per esigenze logistico/pratiche di cantiere nelle fasi precedenti;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;
- installazione degli aerogeneratori.

Terminata la fase di messa in opera delle torri e avvenuto il collaudo del parco, si procederà alle seguenti lavorazioni di finitura:

- esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di evitare il più possibile il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire l'inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e compensazione e recupero ambientale, come dettagliatamente descritto negli elaborati ambientali di riferimento.

Ai sopradescritti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica oggetto di trattazione nello specifico progetto allegato all'istanza di VIA:

- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra gli aerogeneratori e le cabine di smistamento;
- installazione di due cabine di smistamento (denominate est e ovest) delle linee di distribuzione e trasporto dell'energia
- sistema di distribuzione e trasporto dell'energia (in cavidotto interrato a 30 kV) tra le cabine di smistamento e la cabina utente;
- installazione di una cabina utente all'interno della stazione utente
- linea di collegamento in AT (220 kV) tra la cabina di connessione e la nuova Stazione Elettrica di Terna
- installazione dei sistemi di monitoraggio, controllo e misura delle turbine
- sistema di distribuzione dell'energia in BT mediante cavidotto interrato per l'alimentazione di impianti ausiliari
- sistema di cablaggio mediante cavidotto interrato per sistema trasmissione dati e segnali di monitoraggio e controllo aerogeneratori

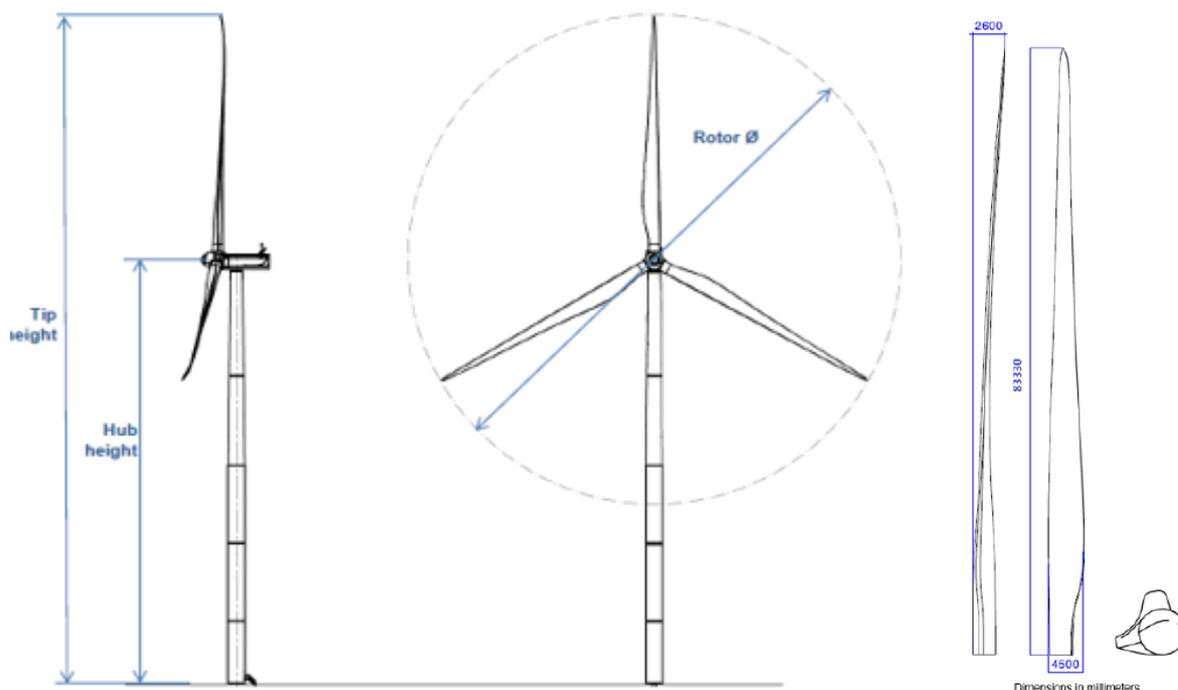
#### **4.1 PARCO EOLICO**

Sostanzialmente un aerogeneratore è così composto:

- Un rotore, nel caso in esame a tre pale, per intercettare il vento
- Una "navicella" in cui sono alloggiati tutte le apparecchiature per la produzione di energia
- Un fusto o torre che ha il compito di sostenere gli elementi sopra descritti (navicella e rotore) posizionandoli alla quota prescelta in fase di progettazione

In questa fase progettuale l'aerogeneratore scelto è un Vestas della potenza nominale di 7,2 MW ad asse orizzontale. In fase esecutiva, in funzione anche della probabile evoluzione dei macchinari, la scelta dell'aerogeneratore potrà variare mantenendo inalterate le caratteristiche geometriche massime.

Di seguito si riporta uno schema grafico dell'aerogeneratore e della navicella.



Tip height=200m; hub height=114m; rotor diameter=172m; blade length=85 m

Figura 4.1: Struttura aerogeneratore

Da un punto di vista elettrico schematicamente l'aerogeneratore è composto da:

- generatore elettrico;
- interruttore di macchina BT;
- trasformatore di potenza 30/0,8 kV;
- cavo 30 kV di potenza;
- quadro elettrico di protezione 30 kV;
- servizi ausiliari;
- rete di terra.

Il generatore produce corrente elettrica in bassa tensione (BT) che viene innalzata a 30 kV da un trasformatore posto internamente alla navicella.

Infine, gli aerogeneratori saranno equipaggiati con un sistema di segnalazione notturna con luce rossa intermittente posizionato sulla sommità posteriore navicella dell'aerogeneratore, mentre la segnalazione diurna verrà garantita da una verniciatura della parte estrema delle pale con tre bande di colore rosso ciascuna di 6 m. L'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile) potrà fornire eventuali prescrizioni concernenti la colorazione delle strutture o la segnaletica luminosa, diverse o in aggiunta rispetto a quelle precedentemente descritte.

I plinti di fondazione in calcestruzzo armato hanno la funzione di scaricare sul terreno il peso proprio e quello del carico di vento dell'impianto di energia eolica. Ad opera ultimata la fondazione risulterà totalmente interrata con materiale di cava o terra di riporto proveniente dagli scavi opportunamente rullata e compattata se ritenuta idonea, sulla superficie della terra verrà disposto uno strato di ghiaietto che ne permetterà il drenaggio superficiale e quindi la carrabilità.

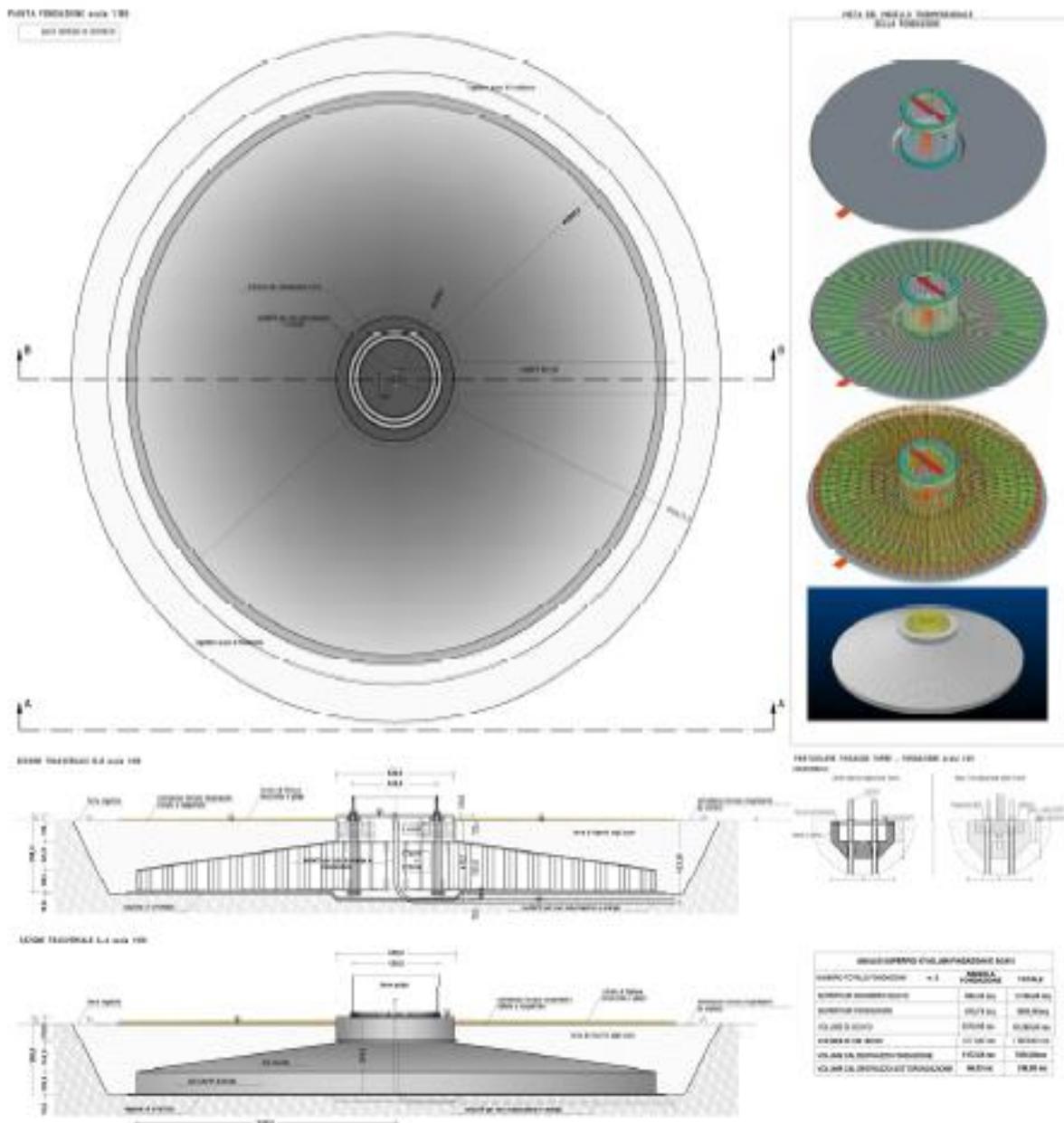


Figura 4.2: Pianta e sezione tipo fondazioni

In questa fase di Progetto è stato previsto un plinto a base circolare del diametro di 23 m, con altezza massima di circa 3.86 m (3,50 m + 0,36 m nella parte centrale), posato ad una profondità massima di 3,37 m circa dal piano campagna finito e sporgente circa 13 cm dal piano finito. Il plinto di fondazione è composto, al netto dell'approfondimento centrale di posa dell'Anchor Cage e del magrone di fondazione, da una parte inferiore cilindrica (h = 1,80 m), una intermedia troncoconica (h = 0,60 m), ed una superiore cilindrica di altezza 1,10 m (sopralzo o colletto) che sporge dal piano campagna di circa 13 cm. Il sistema di connessione torre-fondazione è costituito da un doppio anello di tirafondi ad alta resistenza collegati inferiormente con una flangia circolare ed annegati nel calcestruzzo della fondazione e superiormente collegati a quella del primo concio della torre. Il colletto terminale alto 1,10 m permetterà oltre che di garantire la sporgenza da terra di 13 cm, anche di mantenere il grosso della fondazione interrato di 1 m sotto il piano di campagna. Tale geometria consentirà, a fine vita in fase di

dismissione, con semplici e minime operazioni di demolizione del solo sopralzo, di ottenere, come richiesto dalla normativa, un interrimento di almeno un metro della fondazione residua. Per la realizzazione del plinto di fondazione sarà effettuato uno scavo di profondità pari a 3,50 m rispetto al piano di campagna finito, accresciuto nella parte centrale di ulteriori 36 cm. La superficie di ingombro della fondazione è pari a circa 415 mq. Per il dimensionamento si è stato ipotizzato un aerogeneratore della potenza di 7,2 MW avente un'altezza massima del mozzo di 114 m dal piano di campagna e un diametro massimo del rotore di 172 m.

Il plinto sopra descritto poggerà su pali trivellati in c.a. con classe di resistenza C25/30 del diametro nominale di 1000 mm e lunghezza pari a 20 m. I pali saranno disposti in modo radiale ad una distanza di 9,5 m dal centro della fondazione.

Tutti i calcoli eseguiti e la relativa scelta dei materiali, sezioni e dimensioni andranno verificati in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali per garantire i necessari livelli di sicurezza o per rendersi consoni a modifiche subite nei tempi dell'iter autorizzativo. Pertanto, quanto riportato nel presente progetto, potrà subire variazioni in fase di progettazione esecutiva, fermo restando le dimensioni di massima del sistema fondazionale.

Nella fondazione verranno alloggiati anche le tubazioni in pvc corrugato per i cavidotti e le corde di rame per i collegamenti della messa terra. Alla fine delle lavorazioni i basamenti dovranno risultare totalmente interrati e l'unica parte che dovrà emergere, per circa 13 cm, sarà il colletto in calcestruzzo che ingloba la ghiera superiore, alla quale andrà fissato il primo elemento tubolare della torre.

## **4.2 VIABILITÀ**

In via preliminare si può ipotizzare che l'accesso al sito avvenga partendo dal vicino porto di Trapani, proseguendo poi in direzione est e successivamente ovest lungo la SP29 fino all'intersezione con la Strada Comunale Dattilo-Paceco. Quest'ultima sarà da percorrere in direzione ovest fino allo svincolo con la strada Vicinale Auteri. Proseguendo in direzione sud lungo le Strade vicinali prima Auteri e successivamente Vosca si raggiungerà l'incrocio con la Strada Vicinale Gencherla Benefiziale.

Questo punto può essere considerato l'ingresso alla viabilità interna al parco. Dal suddetto incrocio inizia il sistema di strade che unisce le diverse piazzole sfruttando in parte la viabilità esistente e in parte la viabilità di nuova realizzazione.

In totale la viabilità di accesso al parco presenta uno sviluppo di circa 14,5 km.

Questa ipotesi dovrà essere analizzata in fase di progettazione esecutiva da una specializzata in trasporti speciali.



Figura 4.3: ipotesi di viabilità di accesso al sito (linea azzurra)

Al campo eolico si accede attraverso la viabilità esistente (strade Statali, Provinciali, Comunali e/o Vicinali), mentre l'accesso alle singole pale avviene mediante piste di nuova realizzazione e/o su tracciati agricoli esistenti.

Come descritto nel precedente paragrafo, l'ingresso al parco può essere individuato con l'incrocio tra la Strada Vicinale Vosca e la Strada Vicinale Gencherla Benefiziale. Da questo punto si può ipotizzare inizi la viabilità interna che sfruttando principalmente le seguenti strade permette il collegamento delle piste di nuova realizzazione previste per ciascuna piazzola:

- Strada Vicinale Gencherla Benefiziale
- Strada Marraco
- S.P.29
- S.P.35
- S.P.8

Le strade sopra menzionate si presentano asfaltate e in gran parte adatte al passaggio dei mezzi speciali mentre per quanto riguarda i tracciati agricoli con fondo sterrato dovranno essere adeguati aumentandone la sezione carrabile.

Nella seguente figura si riporta uno schema della viabilità interna evidenziando i tratti sterrati da quelli con fondo in asfalto.

Alla luce di quanto sopra descritto, non si prevedono particolari interventi sulle strade esistenti se non locali accorgimenti di adeguamento della sagoma o di eliminazione di ostacoli (i.e. cartelli segnaletici)

per permettere le manovre dei mezzi particolarmente ingombranti. Si evidenzia come nella zona siano presenti altri parchi eolici di recente realizzazione che hanno sfruttato la medesima viabilità in esame.



Figura 4.4: viabilità interna al sito (arancio=strade sterrate/piste; grigio=strade asfaltate)

Negli elaborati grafici allegati e redatti per ciascun aerogeneratore, sono illustrati i percorsi per il raggiungimento degli aerogeneratori, sia in fase di realizzazione sia in fase di esercizio. Come illustrato nelle planimetrie di progetto, saranno anche realizzati opportuni allargamenti degli incroci stradali per consentire la corretta manovra dei trasporti eccezionali.

Detti allargamenti saranno rimossi o ridotti, successivamente alla fase di cantiere, costituendo delle aree di “occupazione temporanea” necessarie appunto solo nella fase realizzativa. Per il tracciamento delle piste di accesso ci si è attenuti alle specifiche tecniche tipiche di produttori di turbine che impongono raggi di curvatura, raccordi altimetrici e pendenze. Nelle seguenti figure si riportano alcuni dei parametri richiesti.

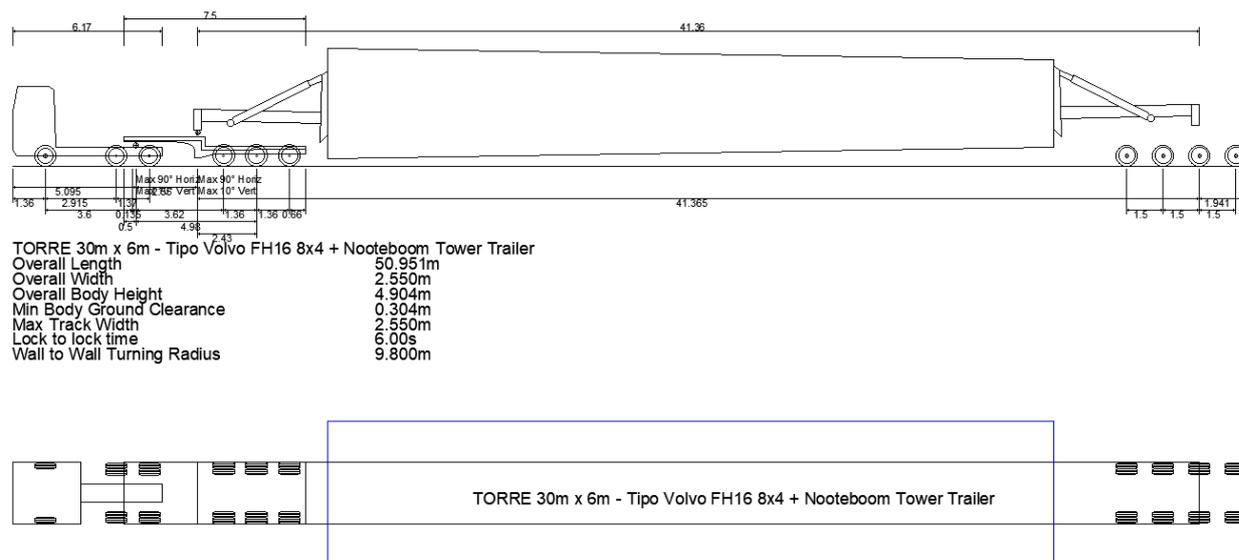


Figura 4.5: dimensioni dei mezzi di trasporto

La sezione stradale avrà larghezza carrabile di 5,50 m, dette dimensioni sono necessarie per consentire il passaggio dei mezzi di trasporto delle componenti dell'aerogeneratore eolico.

Il corpo stradale sarà realizzato secondo le seguenti modalità:

1. Scotico terreno vegetale.
2. Scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa.
3. Compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti.
4. Ove necessario, stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.
5. Posa del Cassonetto stradale in tout venant compattato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato per uno spessore totale di 40 cm.
6. Posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente vagliato (sp. medio 10 cm).

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piste di accesso sopra descritte.

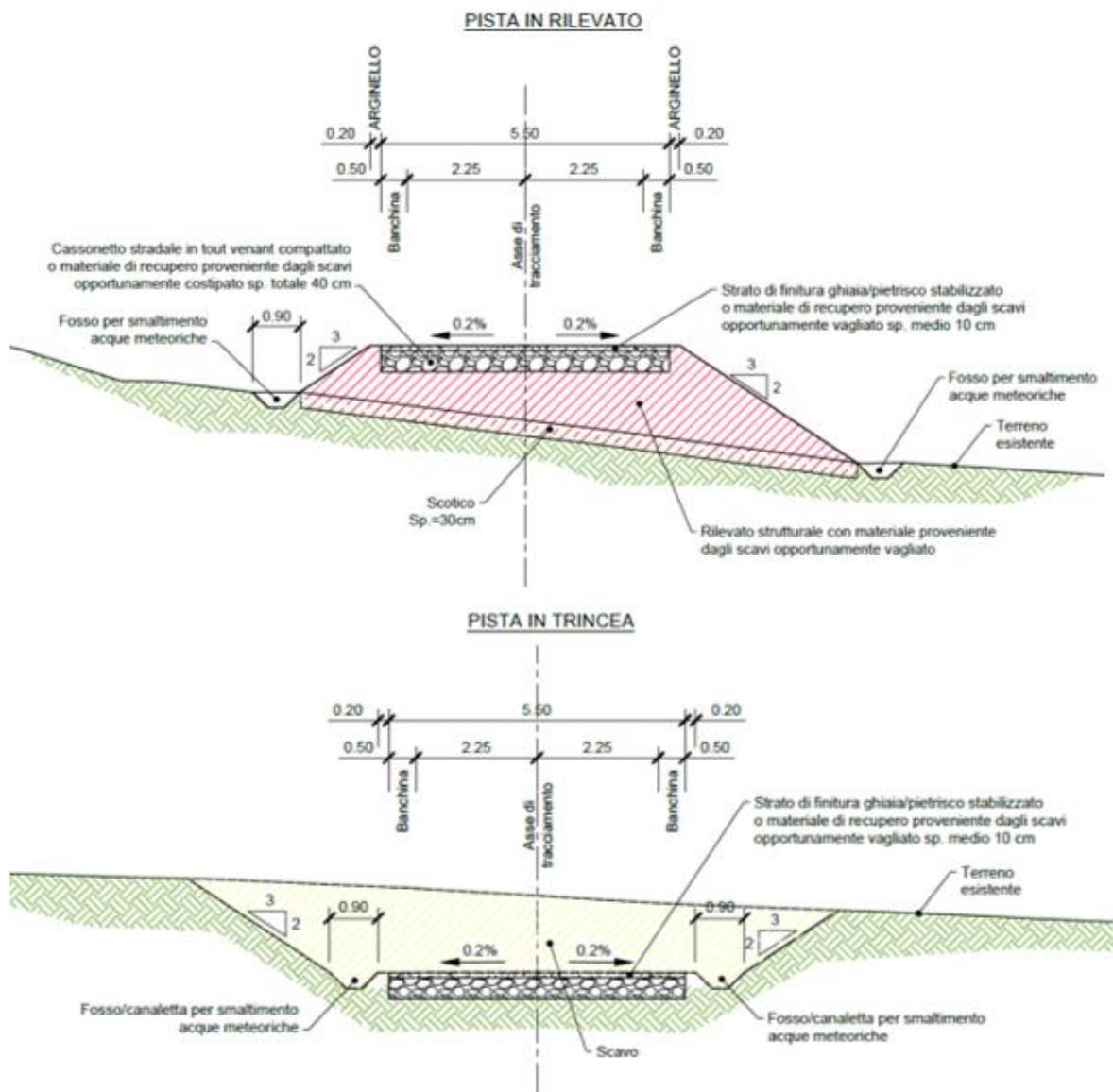


Figura 4.6: Sezione tipo piste di accesso

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

### 4.3 CONNESSIONE

Saranno realizzati tracciati di connessione mediante linee di cavo interrato a 30 kV e a 150 kV.

I cavidotti in progetto interesseranno:

- la linea di collegamento a 220 kV tra la SE TERNA e lo stallo in sottostazione Utente
- le linee di collegamento a 30 kV tra la Cabina Utente e le cabine di smistamento;
- le linee di collegamento tra la cabina di smistamento e le torri del parco eolico, raggruppate in 5 cluster.

I tracciati di connessione sono riportati nell'elaborato grafico allegato al progetto denominato "2995\_5531\_PAC\_PFTE\_R15\_T04\_Rev0\_PLANIMETRIA CAVIDOTTI SU CTR E SEZIONI TIPO" e nelle successive figure.

I cavidotti di collegamento saranno realizzati lungo tracciati stradali esistenti e/o nuovi tratti in progetto. Oltre alle piste di nuova realizzazione, che uniranno le varie piazzole degli aerogeneratori con le strade pubbliche esistenti, si dovranno percorrere tratti delle strade interne al parco e ulteriori tratti di strade esterne. Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti e di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per un breve tratto.

Nel caso di posa su strada esistente, l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definita in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze richieste dallo stesso; pertanto, il percorso su strada esistente (rispetto alla carreggiata), indicato negli elaborati progettuali, è da intendersi indicativo.

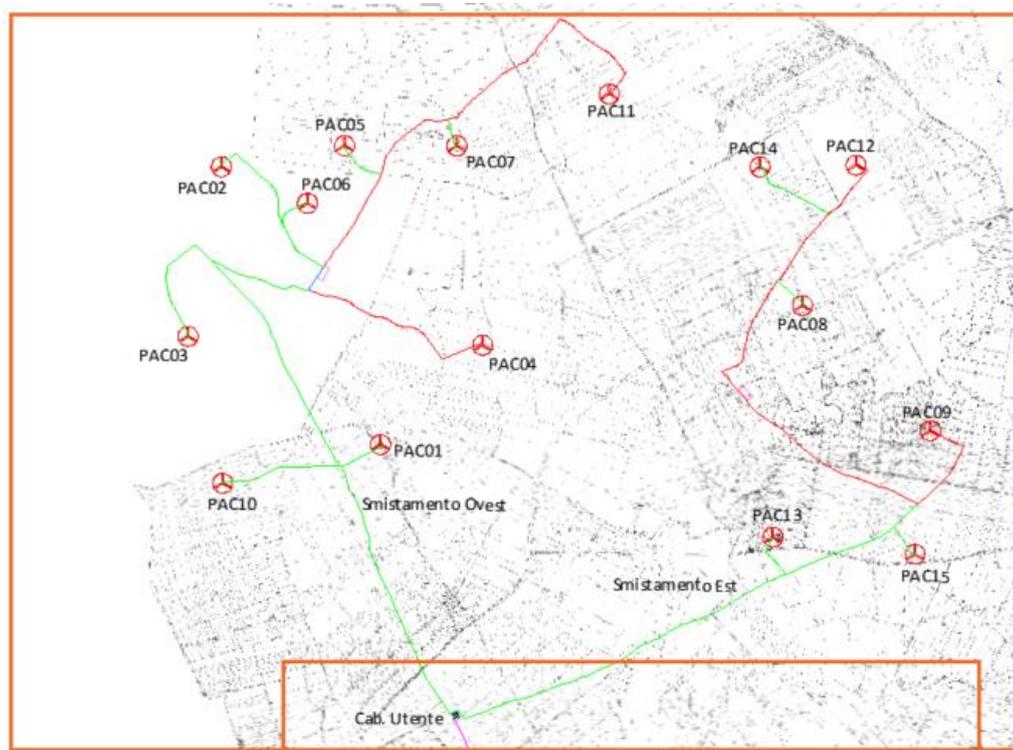


Figura 4.7: Cavidotti MT aerogeneratori

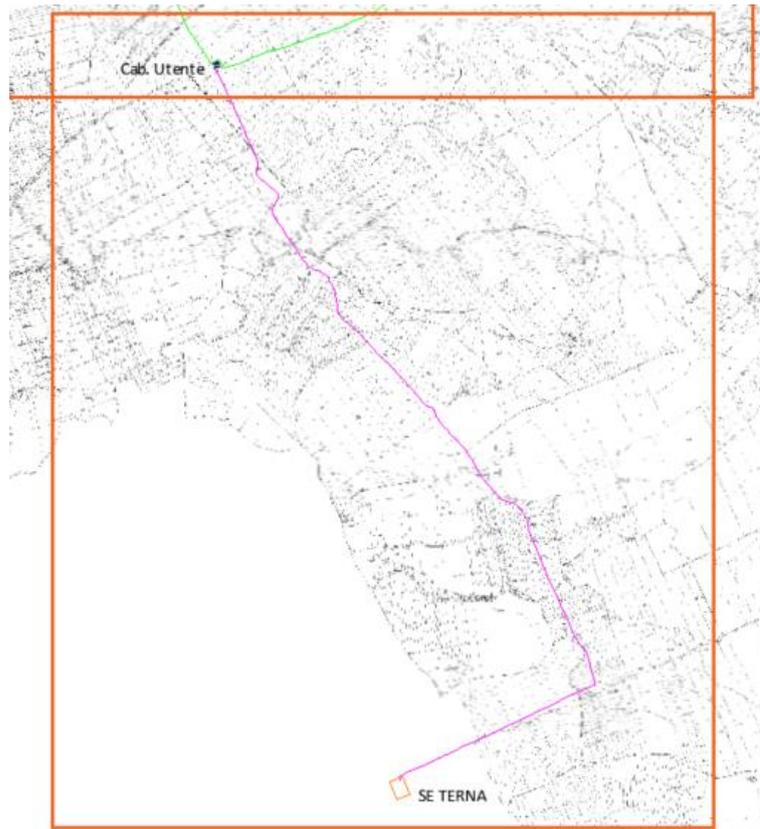
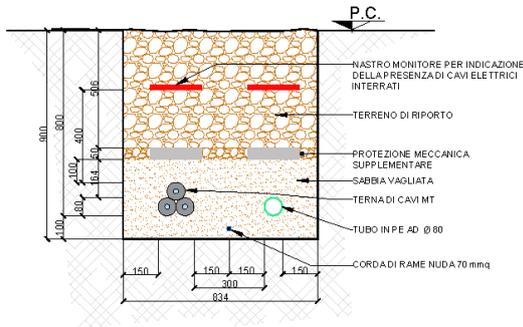
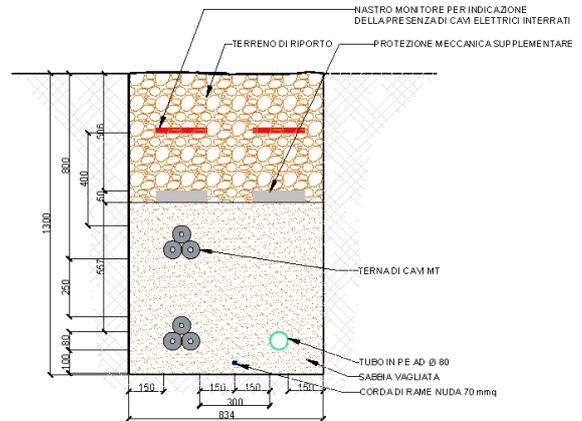


Figura 4.8: Cavidotto AT

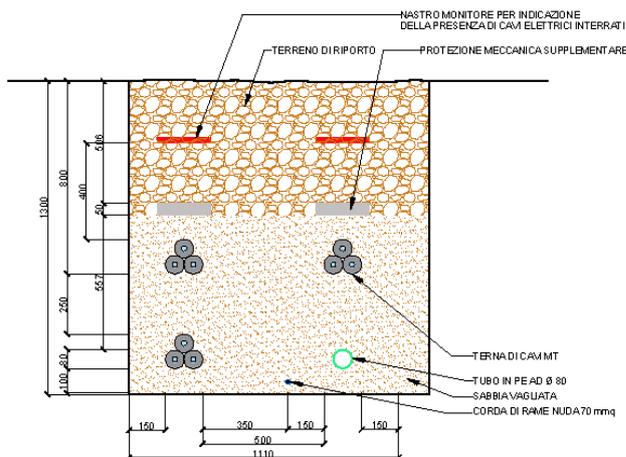
TIPICO SEZIONE DI SCAVO 1  
POSA DI SINGOLA TERNA DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI



TIPICO SEZIONE DI SCAVO 2  
POSA DI n.2 TERNE DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI



TIPICO SEZIONE DI SCAVO 3  
POSA DI n.3 TERNE DI CAVI MT,  
LINEE DI SEGNALE E CORDA DI RAME NUDO INTERRATI



TIPICO SEZIONE DI SCAVO 4  
POSA DI SINGOLA TERNA DI CAVI AT 150 KV  
E LINEE DI SEGNALE

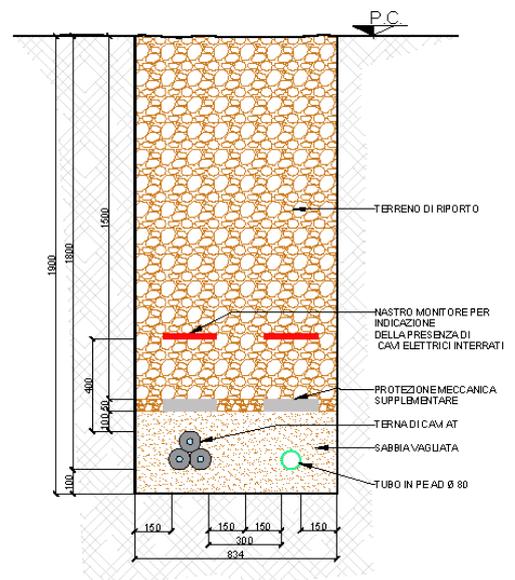


Figura 4.9: Sezioni tipo Cavidotti

Per il collegamento dei 15 aerogeneratori e per la connessione fra le cabine e la SE sarà necessario realizzare circa 37,350 km di cavidotti così suddivisi:

- circa 24,450 km m di cavidotti interrati in MT con una profondità minima di 0,90 m e massima 1,30 m una larghezza variabile tra 0,85 m e 1,10 m;
- circa 8,9 km m di cavidotti interrati in AT con una profondità di 1,90 m e una larghezza di circa 0,85 m.

Nelle seguenti tabella e figura si riassumono le principali caratteristiche dei vari tratti di cavidotto mettendo in evidenza anche la tipologia di strada, asfaltata o sterrata, interessata dalla posa.

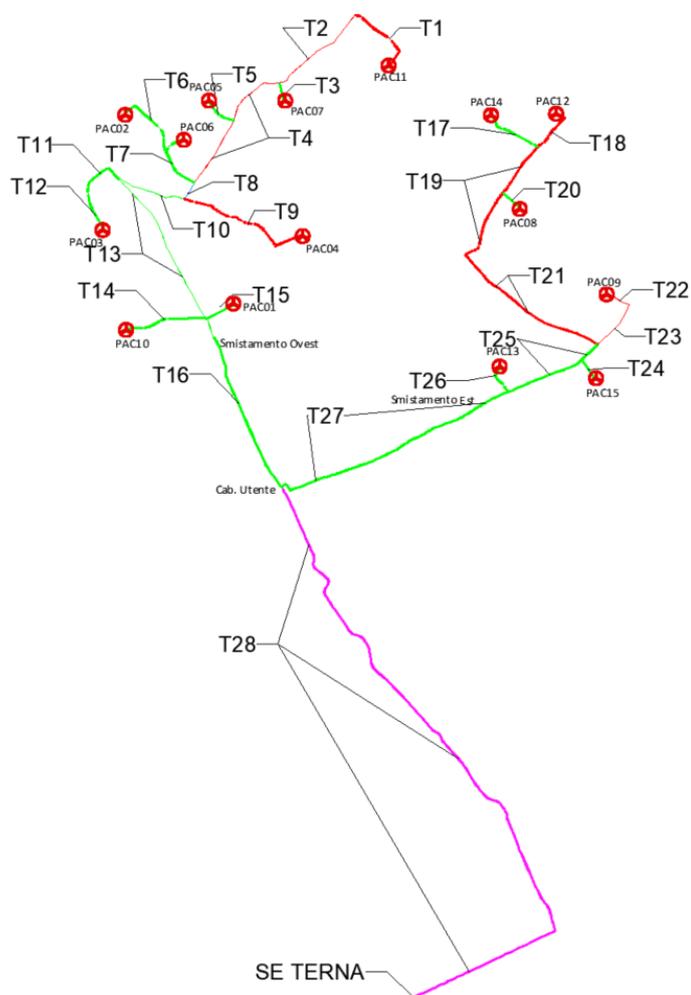


Figura 4.10: Tracciato cavidotto (rosso=1 terna MT; verde=2 terne MT; blu=3 terne MT; magenta=1 terna AT)

Tabella 4-1: Segmenti cavidotto

SEGMENTO	N° TERNE	SEZIONE	LUNGHEZZA (m)	FINITURA
T01	1	0,84x0,9	991,77	sterrato
T02	1	0,84x0,9	1321,83	asfalto
T03	2	0,84x1,3	259,32	sterrato
T04	1	0,84x0,9	1778,87	asfalto
T05	2	0,84x1,3	436,48	sterrato
T06	2	0,84x1,3	1000,89	sterrato
T07	2	0,84x1,3	854,15	sterrato
T08	3	1,1x1,3	237,57	asfalto
T09	1	0,84x0,9	1739,47	sterrato
T10	2	0,84x1,3	900,07	asfalto
T11	2	0,84x1,3	512,39	asfalto
T12	2	0,84x1,3	664,16	sterrato
T13	2	0,84x1,3	2401,99	asfalto
T14	2	0,84x1,3	1059,48	sterrato
T15	2	0,84x1,3	407,38	sterrato
T16	2	0,84x1,3	2142,19	asfalto
T17	2	0,84x1,3	755,29	sterrato
T18	1	0,84x0,9	644,99	sterrato
T19	1	0,84x0,9	1706,24	sterrato
T20	2	0,84x1,3	313,32	sterrato
T21	1	0,84x0,9	2082,73	asfalto
T22	1	0,84x0,9	335,43	sterrato
T23	1	0,84x0,9	653,78	asfalto
T24	2	0,84x1,3	315,05	sterrato
T25	2	0,84x1,3	1719,86	asfalto
T26	2	0,84x1,3	412,17	sterrato
T27	2	0,84x1,3	2802,04	asfalto
T28	1 AT	0,84x1,9	8902,94	asfalto

Salvo particolari impedimenti, lo scavo del cavidotto verrà realizzato ad una delle estremità della sede stradale.

Di seguito si riassumono le principali fasi esecutive valide sia per i tratti in MT che in AT:

- Apertura dello scavo a sezione obbligata (per cavi MT: profondità minima di 0,90 m e massima 1,30 m una larghezza variabile tra 0,85 m e 1,10 m; per cavi AT: profondità di 1,90 m e una larghezza di circa 0,85 m);
- Stesura di un primo strato di sabbia (circa 10 cm);
- Posa in opera dei vari cavi alle diverse quote di progetto e ultimazione ricoprimento con sabbia vagliata;
- Stesura di un secondo strato di sabbia fino a ricoprire di circa 10 cm i cavi;
- Posa di una protezione meccanica supplementare realizzata con gettata di magrone o elementi prefabbricati (circa 5 cm);
- Rinterro parziale con materiale proveniente dagli scavi con inframezzati nastri segnalatori;
- Posa del pacchetto di rifinitura in funzione della tipologia della superficie (se richiesto).

Per maggiori e più precise informazioni si rimanda alle relazioni e agli elaborati grafici dedicati alla connessione.

Il parco in esame, costituito da N° 15 aerogeneratori, sarà collegato alla rete elettrica nazionale. La connessione sarà garantita da un cavidotto interrato a 220 kV che si allaccerà alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN situata nel territorio comunale di Trapani.

La soluzione ipotizzata per la connessione prevede che l'impianto eolico sia collegato in antenna a partire dal punto di allaccio disponibile all'interno dell'ampliamento della Stazione Elettrica (SE) Terna di futura realizzazione.

Il sistema di connessione previsto in progetto, riguardante il collegamento degli aerogeneratori alla SE, comprende quindi la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto 220 kV, che collegherà lo stallo della sottostazione utente con il punto di allaccio disponibile SE Terna;
- Cavidotto 30 kV, composto da due linee, ognuna formata da 2 terne in parallelo che collegheranno la cabina utente con le cabine di Smistamento;
- Cavidotto 30 kV, composto da 5 linee provenienti ciascuna da un cluster del parco eolico per il collegamento elettrico degli aerogeneratori con le cabine di smistamento adiacenti all'area di impianto;
- Rete di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto eolico mediante trasmissione dati via modem o satellitare.

I cavidotti saranno installati all'interno di scavi in trincea (vedi paragrafo precedente) principalmente lungo la viabilità esistente e lungo le piste di nuova realizzazione a servizio del parco eolico.

Partendo dalle condizioni a contorno individuate nel paragrafo, si sono studiate le caratteristiche dell'impianto elettrico con l'obiettivo di rendere funzionale e flessibile l'intero parco eolico, gli aerogeneratori sono stati collegati con soluzione "entra-esce". Gli aerogeneratori sono stati raggruppati in funzione del percorso dell'elettrodotta, per contenere le perdite ed ottimizzare la scelta delle sezioni dei cavi stessi.

I percorsi delle linee, illustrati negli elaborati grafici, potranno essere meglio definiti in fase esecutiva.

Per le reti presenti in questo progetto non è previsto alcun passaggio aereo.



#### **4.3.1 Cabine di connessione**

All'interno dell'area di progetto è stato individuato un lotto all'interno del quale sarà costruita una sottostazione elettrica utente composta da uno stallo AT 220 kV per la connessione con la stazione terna di riferimento e una cabina utente che avrà lo scopo di raccogliere le linee a 30 kV provenienti dal trasformatore e connettere le cabine di smistamento interne al parco.

La cabina utente, esercita a livello di tensione 30 kV, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 30 x 6,70 m e sarà suddivisa in 5 locali distinti: locale quadri MT, locale trasformatore ausiliario, locale quadri controllo e protezioni, sala server e locale contatori. Nel locale quadri MT saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; il locale quadri controllo e protezioni avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione, oltre a tutte le apparecchiature per il teledistacco e il telecontrollo dell'impianto da parte dell'ente fornitore; il vano misure conterrà tutti gli apparati per effettuare le misure da parte del gestore della rete.

Le cabine di smistamento invece avranno il compito di collegare la cabina Utente con le WTG in progetto sia elettricamente che via cavi dati. Tale cabina, avrà dimensioni indicative in pianta di circa 24 x 6 m e sarà suddivisa in 3 locali distinti: sala quadri, sala trasformatori ausiliari, sala quadri BT e controllo. Nella sala quadri saranno presenti i quadri con le celle di sezionamento in arrivo e partenza; la sala trasformatori avrà all'interno due trasformatori per l'alimentazione dei carichi ausiliari; la sala quadri BT e controllo avrà all'interno i quadri BT per l'alimentazione dei carichi ausiliari o piccoli carichi locali lungo il tracciato di connessione oltre agli apparati necessari per la connessione tramite fibra ottica delle WTG in progetto alla cabina utente.

Le cabine dovranno essere allestite in funzione delle scelte tecnologiche che saranno fatte in fase esecutiva e costruttiva, tale allestimento dovrà rispettare tutte le prescrizioni dell'ente fornitore che saranno stabilite tramite regolamento di esercizio e le norme tecniche in vigore durante la fase esecutiva.

#### **4.4 FASE DI REALIZZAZIONE**

In corrispondenza di ciascun aerogeneratore verrà realizzata una piazzola di montaggio al fine di consentire le manovre di scarico dei vari elementi delle torri, il loro stoccaggio in attesa della posa in opera, il posizionamento della gru principale di sollevamento e montaggio e il posizionamento della gru ausiliaria. Tenuto conto delle dimensioni del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole costituiscono le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere. Oltre all'area suddetta saranno realizzate due aree di servizio per il posizionamento delle gru ausiliarie al montaggio del braccio della gru principale.

Le piazzole di montaggio dovranno avere una superficie piana o con pendenza minima (1÷2%) di dimensioni tali da contenere tutti i mezzi e le apparecchiature garantendo ai mezzi all'interno di essa buona libertà di movimento. Per il progetto in esame, al fine di minimizzare i movimenti terra e quindi gli impatti sul territorio, si è scelto di utilizzare una piazzola per un montaggio in due fasi, denominata "Partial storage" dove verranno utilizzate due tipologie di gru e verranno stoccati i diversi componenti due tempi

Nelle seguenti figure si riportano degli schemi tipologici.



*Figura 4.11: Esempio di piazzola in fase di costruzione*

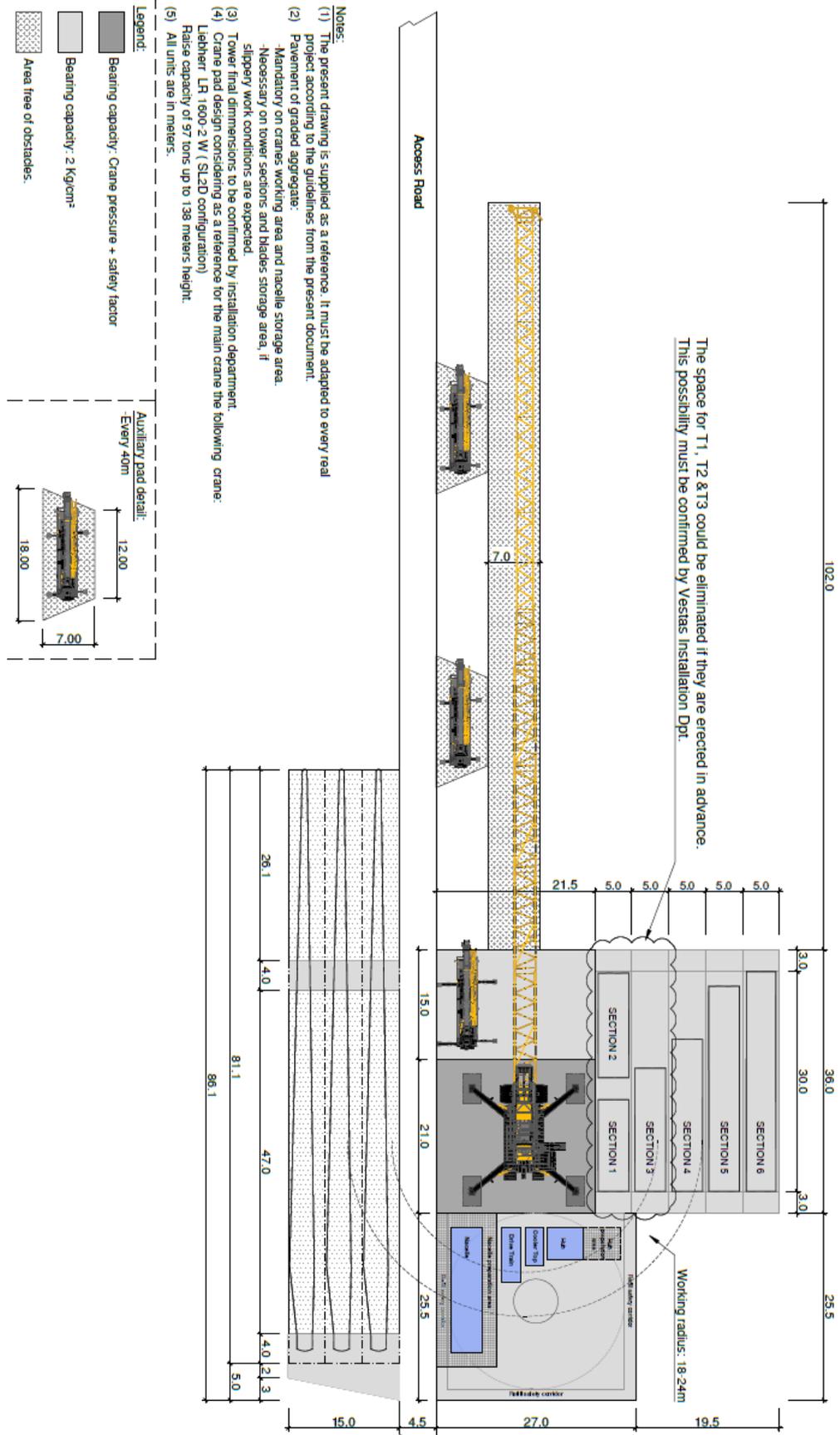


Figura 4.12: Tipologico per il sistema di montaggio

Per la realizzazione delle piazzole si procede con le seguenti fasi lavorative:

1. Scotico terreno vegetale;
2. scavo, ove necessario, per il raggiungimento della quota del piano di posa;
3. compattazione del piano di posa con relative prove per la determinazione dei parametri minimi richiesti;
4. stesa per strati e compattazione del corpo del rilevato con materiale da cava o con materiale proveniente dagli scavi se ritenuto idoneo dalla D.L.;
5. posa di uno strato di fondazione in tout venant compattato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente costipato sp. totale 40 cm;
6. posa dello Strato di finitura in ghiaia/pietrisco stabilizzato o materiale di recupero proveniente dagli scavi opportunamente vagliato sp. medio 10 cm.

Si riporta di seguito una sezione tipo delle piazzole.

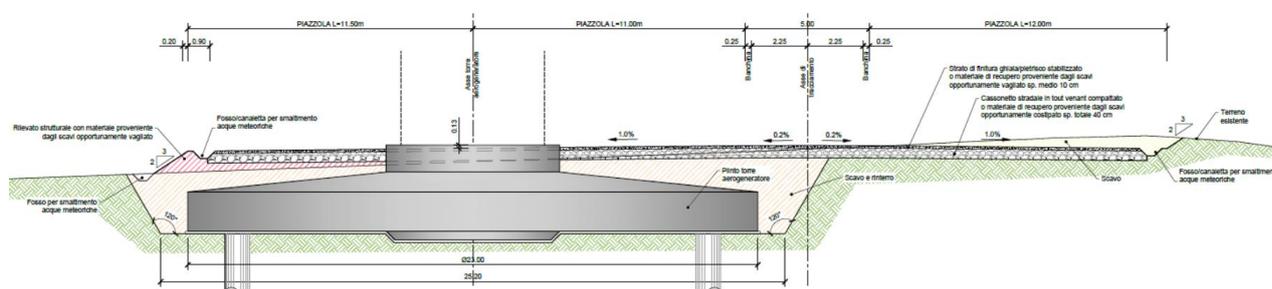


Figura 4.13: Sezione tipo piazzole

Alla fine della fase di cantiere l'area piana delle piazzole sarà ridotta ad una superficie a forma di "L" con le dimensioni maggiori pari a circa 46,5 m x 32,5 m per un totale di circa 1400 mq, per consentire la manutenzione degli aerogeneratori stessi, mentre la superficie residua sarà rinverdata e mitigata.

In fase di progettazione esecutiva tutte le ipotesi sopra enunciate dovranno essere verificate ed eventualmente aggiornate e/o integrate in funzione delle specifiche turbine da installare e dei mezzi che si utilizzeranno per trasporti e montaggi, che potrebbero avere sensibili variazioni dimensionali dei mezzi d'opera e degli spazi di manovra.

I dettagli sono rappresentati nelle tavole:

- 2995\_5531\_PAC\_PFTE\_T06\_Rev0\_TIPOLOGICO FONDAZIONI
- 2995\_5531\_PAC\_PFTE\_T07\_Rev0\_TIPOLOGICO PIAZZOLA TEMP÷DEF

È prevista la realizzazione di due aree di cantiere dove si svolgeranno le attività logistiche di gestione dei lavori e dove verranno stoccati i materiali e le componenti da installare oltre al ricovero dei mezzi. Le aree di cantiere saranno divise tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore degli aerogeneratori. Ciascuna area di cantiere avrà una superficie di circa 6.000 mq e sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato.

Le aree si trovano in posizione baricentrica rispetto all'impianto ed in prossimità delle strade di accesso alle piazzole PAC06 e PAC08 (Figura 4.14). Al termine dei lavori di realizzazione del parco eolico, le piazzole di stoccaggio, le aree per il montaggio del braccio gru e le aree di cantiere saranno dismesse prevedendo la rinaturalizzazione delle aree e il ripristino allo stato *ante operam*.

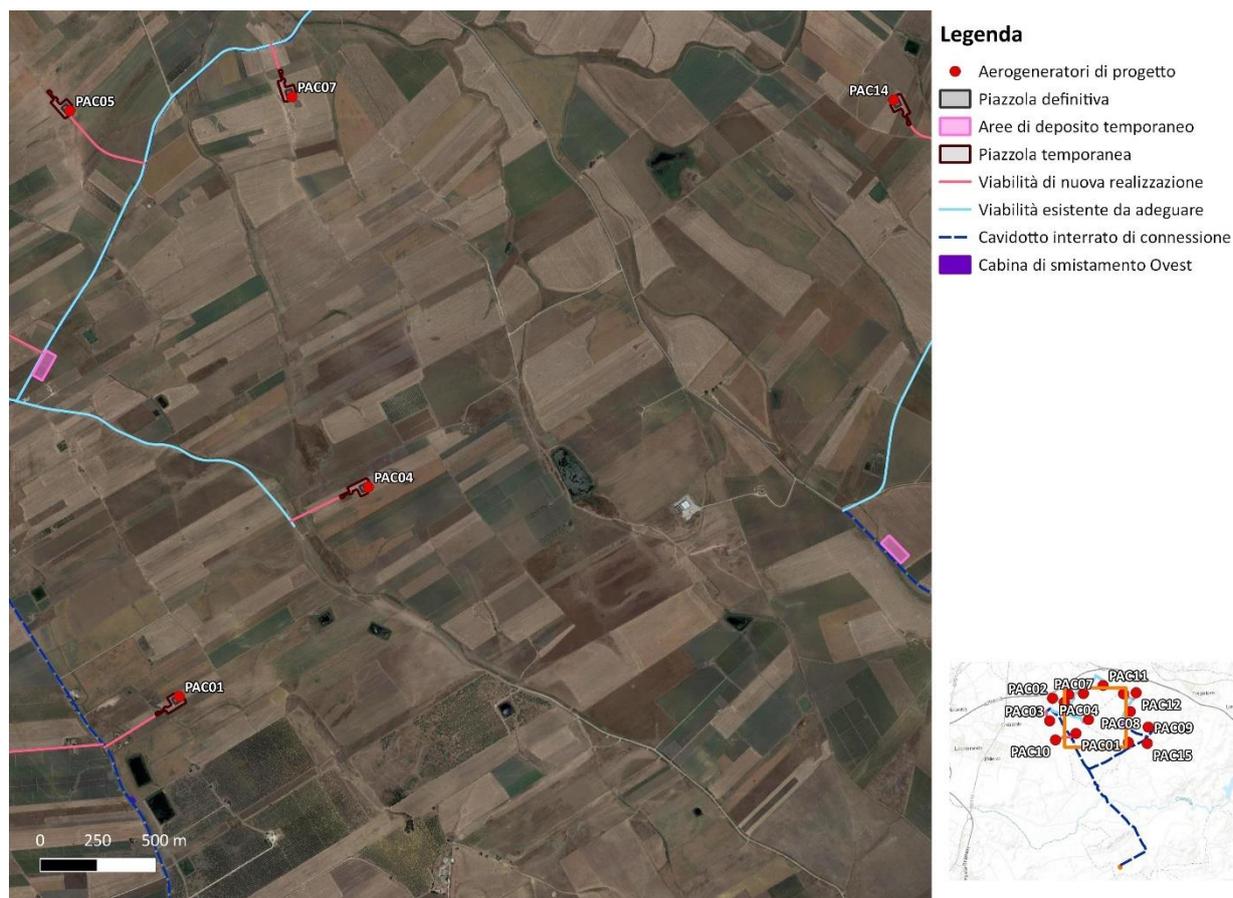


Figura 4.14: Localizzazione delle aree temporanee di cantiere previste rispetto al layout di impianto.

#### 4.5 FASE DI DISMISSIONE

La dismissione degli aerogeneratori prevede lo smontaggio in sequenza delle pale, del rotore, della navicella e per ultimo del fusto della torre, (N sezioni troncoconiche a seconda del modello di turbina installata, pari a 5 per il caso in esame). Lo smontaggio avverrà con l'impiego di almeno due gru, una principale ed una o più gru ausiliarie.

Se previsto e nel caso ci siano le condizioni, le lame potranno essere trasportate negli stabilimenti del produttore per un eventuale ricondizionamento e riutilizzo in altri impianti.

Relativamente ai tronchi in acciaio costituenti il fusto della torre, si effettuerà una prima riduzione delle dimensioni degli elementi smontati in loco, da parte di imprese specializzate nel recupero dei materiali ferrosi, al fine di evitare problemi di trasporto conseguenti alla circolazione stradale di mezzi eccezionali. Alle imprese specializzate competeranno gli oneri di demolizione, trasporto e conferimento all'esterno del sito, ma potranno spettare parte dei proventi derivanti dalla vendita dei rottami.

Le navicelle saranno smontate e avviate a vendita o a recupero materiali per le parti metalliche riciclabili, o in discarica autorizzata per le parti non riciclabili.

I componenti elettrici, (quadri di protezione, inverter, trasformatori etc.) saranno rimossi e conferiti presso idoneo impianto di smaltimento; in ogni caso tutte le parti ancora funzionali potranno essere commercializzate o riciclate.

In fase di dismissione e smontaggio le piazzole rimaste saranno utilizzate quale area di cantiere aumentandone eventualmente le dimensioni per necessità delle lavorazioni di smantellamento. A conclusione della fase di smontaggio verrà prevista la ricopertura e/o il parziale disfacimento delle

piazzole degli aerogeneratori con la rimodellazione del profilo del terreno secondo lo stato *ante operam*. Il materiale eventualmente mancante verrà recuperato da quello in avanzo ottenuto dalla rimozione delle piste stradali o proveniente da cave. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno *ante operam*, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato. Per quanto riguarda il ripristino ambientale, come per la rete viaria, si cercherà di ricostituire la vegetazione presente precedentemente la realizzazione dell'impianto. Per le specie arboree e arbustive non è prevista la semina di essenze estranee al contesto territoriale, ma si ritiene che la soluzione migliore sia quella di consentire la ricolonizzazione delle superfici ricoperte dal terreno vegetale con la flora autoctona presente in prossimità dell'area. Per le specie arbustive verrà favorito un più veloce recupero vegetativo impiantando un numero congruo di esemplari di arbusti autoctoni nell'area della piazzola dismessa.

Durante la vita operativa del parco e fino al completamento delle attività correlate con le dismissioni, tutta la viabilità dovrà essere costantemente tenuta in efficienza, al fine di assicurare l'accesso al sito da parte dei mezzi di trasporto e carico, anche di dimensioni eccezionali, per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria, nonché per lo smontaggio finale.

A conclusione della vita operativa del parco e delle operazioni di dismissione, una volta accertata l'inopportunità della permanenza per altri usi; la rete viaria di nuova realizzazione verrà in parte dismessa, in particolare verranno eliminati i tratti di pista realizzati ex novo di collegamento fra la viabilità principale e le piazzole degli aerogeneratori. Nella dismissione delle piste, non altrimenti utilizzate, verrà previsto il rimodellamento del terreno con il rifacimento degli impluvi originari in modo da permettere il naturale deflusso delle acque piovane. Una volta ottenuto il profilo morfologico originario del terreno *ante operam*, verrà prevista la stesura di circa 10÷15 cm di terreno vegetale precedentemente scoticato. Per quanto riguarda il ripristino ambientale si cercherà di ricostituire la vegetazione presente precedentemente la realizzazione dell'impianto. Per le specie arboree non è prevista la semina di essenze estranee al contesto territoriale, ma si ritiene che la soluzione migliore (viste le esperienze della committenza nella realizzazione e gestione di impianti di tale tipologia) sia quella di consentire e facilitare la ricolonizzazione delle superfici ricoperte dal terreno vegetale con la flora autoctona presente in prossimità dell'area. Per le specie arbustive verrà favorita una più veloce ricostituzione impiantando alcuni esemplari di arbusti autoctoni lungo il tracciato stradale dismesso e in corrispondenza delle aree di piazzola.

In fase di dismissione, non è prevista la rimozione dei tratti di cavidotto realizzati sulla viabilità esistente che, essendo interrati, non determinano impatti sul paesaggio né occupazioni di nuovo suolo. Tale operazione riguarderà quindi solamente i cavi di interconnessione tra gli aerogeneratori e le SSEU.

È invece prevista la dismissione dei cavi nei tratti che interessano la "nuova viabilità" anch'essa da dismettere.

L'operazione di dismissione nei tratti di nuova viabilità degli elettrodotti prevede le seguenti operazioni:

- Scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- rimozione, in sequenza, di nastro segnalatore, tubo PVC, cavi e corda di rame;
- dopo aver rimosso in sequenza i materiali, saranno ricoperti gli scavi con il materiale di risulta.

Laddove il percorso interessa il terreno vegetale/agricolo, sarà ripristinato come *ante operam*, effettuando un'operazione di costipatura del terreno.

I materiali da smaltire, escludendo i conduttori dei cavi che hanno un loro valore commerciale (dovuto alla presenza di alluminio) e la corda in rame dell'impianto di terra, restano il nastro segnalatore, il tritubo, ed eventuali materiali edili di risulta dello scavo. I materiali estratti dagli scavi saranno trasportati in appositi centri di smaltimento/recupero e per essi sarà valutato l'utilizzo più opportuno.

Non è prevista la dismissione della cabina utente e del relativo elettrodotto di connessione alla SE Terna, poiché potranno essere utilizzati come opere di connessione per altri impianti di produzione (es. impianti eolici o fotovoltaici dello stesso o di altro produttore).

Per quanto riguarda la sottostazione, è possibile che il Gestore della Rete possa renderla disponibile per altre attività come stallo per nuove utenze; pertanto è prevista la sola dismissione delle apparecchiature elettriche ed elettromeccaniche presenti all'interno della sottostazione.

I rifiuti prodotti durante lo smantellamento di un impianto eolico può considerarsi limitata, la maggior parte delle componenti delle diverse strutture, può essere riciclata e reimmessa nel processo produttivo come materia riciclabile anche di pregio.

I rifiuti prodotti sono classificati ai sensi della parte IV "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del Codice dell'Ambiente D.Lgs. 152/2006.

La legge esprime, nell'art.181, la priorità che deve esser data alla riduzione dello smaltimento finale dei rifiuti attraverso:

- Il riutilizzo, il riciclo o le altre forme di recupero;
- l'adozione di misure economiche e la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi;
- l'utilizzazione dei rifiuti come combustibile o come altro mezzo per produrre energia.

Secondo l'art. 184 comma 1, i rifiuti vengono classificati, in base all'origine, in urbani e rifiuti speciali e, secondo le caratteristiche di pericolosità, in rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.

Al comma 3, invece, si enuncia che tra i rifiuti speciali vi sono:

- b) i rifiuti derivanti dalle attività di demolizione, costruzione, nonché i rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'articolo 186;
- i) i macchinari e le apparecchiature deteriorati ed obsoleti.

Di seguito una tabella delle categorie principali di rifiuti derivanti dal processo di dismissione di un parco eolico.

Tabella 4-2: Categorie principali rifiuti

CODICE CER		DESCRIZIONE
13	01	scarti di oli per circuiti idraulici
13	02	scarti di olio motore, olio per ingranaggi e oli lubrificanti
13	03	oli isolanti e termoconduttori di scarto
13	08	rifiuti di oli non specificati altrimenti
15	01	imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)
15	02	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
16	02	scarti provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche
16	03	prodotti fuori specifica e prodotti inutilizzati
	06	batterie ed accumulatori
17	01	cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche
17	02	legno, vetro e plastica
17	03	Miscele bituminose, catrame di carbone e prodotti contenenti catrame
17	04	metalli (incluse le loro leghe)
17	05	terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio
17	09	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione

#### 4.6 CRONOPROGRAMMA PREVISTO

Terminato l'iter autorizzativo si potrà procedere alla realizzazione del progetto che può essere schematizzata nei seguenti ITEM:

- Progettazione Esecutiva delle opere Civili, Strutturali e degli impianti Elettrici e Meccanici;
- preparazione delle aree di cantiere con l'attribuzione degli spazi destinati a ciascuna figura professionale coinvolta;
- tracciamento e realizzazione della viabilità di servizio con i relativi scavi e riporti;
- tracciamento delle piazzole di servizio per la costruzione di ciascun aerogeneratore con i relativi scavi e riporti;
- realizzazione delle opere di fondazione (pali e plinti);
- realizzazione dei cavidotti;
- montaggio delle torri;
- posa in opera dei quadri elettrici, dei sistemi di controllo ausiliari e collegamenti degli stessi;
- realizzazione delle opere edili/civili nella stazione MT/AT;
- allacciamento delle diverse linee del parco;
- collaudo ed avviamento del parco;
- dismissione del cantiere;



- realizzazione opere di ripristino ed eventuali opere di mitigazione.

Per quanto sopra descritto si ipotizza siano necessari circa 18 mesi di lavoro, come indicato dal seguente prospetto.

CRONOPROGRAMMA DI PROGETTO PARCO EOLICO PACECO																			
N.	Lavorazione	durata (settimane)	Mesi/Settimane																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<b>PROGETTAZIONE ESECUTIVA</b>	<b>14</b>																	
2	indagini	5																	
3	redazione progetto	12																	
4	<b>ESECUZIONE LAVORI</b>	<b>62</b>																	
5	adeguamento viabilità esistente	4																	
6	approvvigionamento materiali	45																	
7	<b>Realizzazione piste e piazzole</b>	<b>19</b>																	
8	pista PAC01	1																	
9	piazzola PAC01	2																	
10	pista PAC02	1																	
11	piazzola PAC02	2																	
12	pista PAC03	1																	
13	piazzola PAC03	2																	
14	pista PAC04	1																	
15	piazzola PAC04	2																	
16	pista PAC05	1																	
17	piazzola PAC05	2																	
18	pista PAC06	1																	
19	piazzola PAC06	2																	
20	pista PAC07	1																	
21	piazzola PAC07	2																	
22	pista PAC08	1																	
23	piazzola PAC08	2																	
24	pista PAC09	1																	
25	piazzola PAC09	2																	
26	pista PAC10	1																	
27	piazzola PAC10	2																	
28	pista PAC11	1																	
29	piazzola PAC11	2																	
30	pista PAC12	1																	
31	piazzola PAC12	2																	
32	pista PAC13	1																	
33	piazzola PAC13	2																	
34	pista PAC14	1																	
35	piazzola PAC14	2																	
36	pista PAC15	1																	
37	piazzola PAC15	2																	
38	<b>Realizzazione fondazioni</b>	<b>34</b>																	
39	fondazione PAC01	8																	
40	fondazione PAC02	8																	
41	fondazione PAC03	8																	
42	fondazione PAC04	8																	
43	fondazione PAC05	8																	
44	fondazione PAC06	8																	
45	fondazione PAC07	8																	
46	fondazione PAC08	8																	
47	fondazione PAC09	8																	
48	fondazione PAC10	8																	
49	fondazione PAC11	8																	
50	fondazione PAC12	8																	
51	fondazione PAC13	8																	
52	fondazione PAC14	8																	
53	fondazione PAC15	8																	
54	<b>Montaggio torri</b>	<b>31</b>																	
55	Montaggio torre PAC01	3																	
56	Montaggio torre PAC02	3																	
57	Montaggio torre PAC03	3																	
58	Montaggio torre PAC04	3																	
59	Montaggio torre PAC05	3																	
60	Montaggio torre PAC06	3																	
61	Montaggio torre PAC07	3																	
62	Montaggio torre PAC08	3																	
63	Montaggio torre PAC09	3																	
64	Montaggio torre PAC10	3																	
65	Montaggio torre PAC11	3																	
66	Montaggio torre PAC12	3																	
67	Montaggio torre PAC13	3																	
68	Montaggio torre PAC14	3																	
69	Montaggio torre PAC15	3																	
70	<b>Posa cavi</b>	<b>56</b>																	
71	connessioni interne al parco	14																	
72	connessione cabina utente+SE TERNA	18																	
73	<b>Opere per connessione RTN</b>	<b>68</b>																	
74	<b>Ripristini e dismissione cantiere</b>	<b>31</b>																	
75	piazzola PAC01	2																	
76	strada esercizio PAC01	1																	
77	piazzola PAC02	2																	
78	strada esercizio PAC02	1																	
79	piazzola PAC03	2																	
80	strada esercizio PAC03	1																	
81	piazzola PAC04	2																	
82	strada esercizio PAC04	1																	
83	piazzola PAC05	2																	
84	strada esercizio PAC05	1																	
85	piazzola PAC06	2																	
86	strada esercizio PAC06	1																	
87	piazzola PAC07	2																	
88	strada esercizio PAC07	1																	
89	piazzola PAC08	2																	
90	strada esercizio PAC08	1																	
91	piazzola PAC09	2																	
92	strada esercizio PAC09	1																	
93	piazzola PAC10	2																	
94	strada esercizio PAC10	1																	
95	piazzola PAC11	2																	
96	strada esercizio PAC11	1																	
97	piazzola PAC12	2																	
98	strada esercizio PAC12	1																	
99	piazzola PAC13	2																	
100	strada esercizio PAC13	1																	
101	piazzola PAC14	2																	
102	strada esercizio PAC14	1																	
103	piazzola PAC15	2																	
104	strada esercizio PAC15	1																	
105	<b>COMMISSIONING E AVVIAMENTO</b>	<b>46</b>																	
106	Commissioning, test e collaudi	45																	
107	Start up	2																	

#### 4.7 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI

Lo Studio di Impatto Ambientale (Rif. 2995\_5531\_PAC\_SIA\_R01\_Rev0\_SIA) ha valutato gli impatti ambientali del progetto sulle diverse componenti. Si riportano qui sinteticamente le conclusioni dello Studio; per le analisi e la matrice di dettaglio degli impatti si rimanda al documento citato.

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di potenza complessiva di 108 MW, che prevede l'installazione di n. 15 aerogeneratori da 7,2 MW da installarsi nel territorio comunale di Paceco, Misiliscemi e Trapani, e relative opere di connessione in comune di Misiliscemi, Trapani e Marsala, nel territorio provinciale di Trapani.

L'area di progetto sorge nella piana costiera che funge da punto di contatto tra la costa e la parte terminale dell'Appennino Siculo. La zona è dunque rappresentata da un ambiente collinare, dove i punti più bassi sono rappresentati dalle depressioni fluviali che percorrono l'area.

L'area di studio è coperta perlopiù da ambienti agricoli; di questi, quelli più rappresentati sono gli ambienti di coltivi intensivi, coltivi estensivi, vigneti, oliveti, ma anche coltivi arborei come eucalipteti, querceti e foreste di conifere. Risultano inoltre presenti degli ambienti non agricoli, come ambienti di prati aridi mediterranei, arbusteti e macchie mediterranee.

Ciò premesso e ricapitolato sulla base delle analisi condotte, il progetto in esame si caratterizza per il fatto che molte delle interferenze sono a carattere temporaneo poiché legate alle attività di cantiere necessarie alle fasi di costruzione e successiva dismissione dell'impianto eolico, tali interferenze sono complessivamente di medio-bassa significatività e reversibili.

Le restanti interferenze sono quelle legate alla fase di esercizio dell'impianto eolico, che si basa principalmente sull'impatto visivo, ma che si inserisce armonicamente nel contesto territoriale di riferimento. Prudenzialmente sono previste anche eventuali interferenze in esercizio sulla fauna (collisioni), la cui entità effettiva sarà da valutare nel corso del monitoraggio.

Nella fase di esercizio sono presenti anche fattori "positivi" quali la produzione di energia elettrica da sorgenti rinnovabili che consentono un notevole risparmio di emissioni di macro inquinanti atmosferici e gas a effetto serra, quindi un beneficio per la componente aria e conseguentemente salute pubblica. Inoltre, il progetto in questione, presenta un interesse pubblico inserendosi nella strategia di decarbonizzazione perseguita della Sardegna.

Concludendo, il progetto nel suo complesso (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta interferenze irreversibili e particolarmente forti nonostante si parli di impianto eolico. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipiche della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

#### 4.8 IDENTIFICAZIONE DELLE COMPONENTI DA MONITORARE

Il PMA ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti/fattori ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nello SIA, sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera, e per i quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia deve essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Sulla base delle analisi effettuate nello Studio di Impatto Ambientale e riportate sinteticamente nel Capitolo precedente, il presente PMA propone azioni di monitoraggio sulle seguenti componenti, descritte in dettaglio nei Paragrafi a seguire:

- Vegetazione
- Fauna
- Rumore



---

Si specifica che all'interno della componente biodiversità, per quanto riguarda gli ecosistemi, è stato messo in evidenza in fase di SIA come il progetto presentato non comporti effetti rilevabili su tale componente, che pertanto non sarà oggetto di monitoraggio.

## 5. AZIONI DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI

### 5.1 VEGETAZIONE

#### Obiettivi specifici del monitoraggio

Il PMA mira alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica sia nelle aree direttamente interessate dall'opera che in quelle interessate in modo indiretto. In riferimento all'ambito floristico-vegetazionale, il monitoraggio consiste, in generale, in:

- caratterizzazione dello stato della componente e di tutti i recettori individuati nella fase *ante operam*, con specifico riferimento alla copertura del suolo ed allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- verifica della corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- contrasto alla colonizzazione di specie aliene in fase di realizzazione nelle aree di cantiere e *post operam* nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- controllo, in fase di costruzione e in fase *post operam*, dell'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti (si predisporranno, ove necessario, interventi correttivi opportuni);
- accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione ambientale indicate nel SIA, in modo tale da intervenire in caso di eventuali impatti residui.

Per quanto riguarda la flora e la vegetazione, la realizzazione del parco eolico prevede esclusivamente impatti diretti sulla componente, che si concretizzano nelle fasi di realizzazione mediante la sottrazione di superfici vegetate, peraltro estremamente limitate a qualche esemplare arbustivo isolato, per la realizzazione di piazzole, strade e aree di cantiere. Le opportune opere di mitigazione consentono un rapido recupero nelle aree soggette alle modificazioni evitando fra l'altro l'innescarsi di processi erosivi, perdita di suolo e deposito di sedimenti lungo i corsi d'acqua e altre aree sensibili. Il monitoraggio consiste pertanto nel verificare la corretta esecuzione e l'efficacia nel tempo delle opere di mitigazione e al rilevamento di eventuali impatti non previsti in fase progettuale.

#### Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

Le aree di indagine sono proposte sulla base delle considerazioni effettuate nello SIA, coincidendo con i siti dei possibili impatti sulla componente floristico-vegetazionale. Le aree di indagine individuate sono le seguenti:

- aree interessate dalle attività di cantiere sede di realizzazione delle opere;
- siti di realizzazione degli aerogeneratori e relative piazzole permanenti e temporanee;
- tracciati di viabilità di nuova realizzazione e da adeguare;
- aree di deposito temporaneo di cantiere.

Ciascuna area di campionamento dovrà essere identificata con un codice costruito dalla sigla della componente in esame (es. "VEG") e un numero progressivo (VEG01, VEG02, ecc.).

Il numero e l'ubicazione di tali aree potranno subire, a seguito dei rilievi preliminari, modifiche o cancellazioni; una volta identificate, le aree di monitoraggio della vegetazione andranno mantenute il più possibile inalterate nel corso delle fasi successive (corso d'opera e *post operam*) a fini di confronto dei risultati. Non va esclusa tuttavia la probabilità di individuare ulteriori aree di monitoraggio – rispetto a quelle qui indicate – in funzione di determinate esigenze sopraggiunte nella fase preliminare del monitoraggio.

Le stazioni da monitorare devono essere selezionate all'interno delle suddette aree in modo da campionare inoltre aree rappresentative di elementi ambientalmente sensibili identificati dal SIA, in particolare le aree a vegetazione spondale residua lungo i corsi d'acqua attraversati dalla linea di connessione.



Quale attività preliminare al monitoraggio sarà effettuato un sopralluogo approfondito finalizzato a verificare l'accessibilità ai punti di misura, il consenso, ove necessario, degli eventuali proprietari ad accedere ai punti di monitoraggio e la disponibilità dei siti di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio. Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

Alle aree campione si aggiungeranno – se presenti individui idonei nell'area di studio – singoli individui arborei o arbustivi di grandi dimensioni (5 esemplari/area di cantiere), scelti nella fase *ante operam* e mantenuti possibilmente costanti nell'ambito del monitoraggio fito-sanitario (Azione V2 – vedi oltre).

#### Azioni di monitoraggio

Per la componente floristico-vegetazionale si prevedono le seguenti azioni di monitoraggio, di seguito descritte per quanto concerne la metodologia proposta:

Azione V1 – Caratterizzazione della componente

Azione V1A – Indagine floristica

Azione V1B – Analisi fisionomica

Azione V2 – Verifica dello stato fitosanitario

Azione V3 – Verifica della presenza di specie aliene invasive

#### Metodologie di riferimento

La caratterizzazione della componente floristico-vegetazionale (V1, fase *ante operam*) delle aree di intervento nelle diverse stagioni dell'anno prevede che, nelle aree interessate dalle opere, vengano eseguite un'indagine floristica e di un'analisi fisionomica della vegetazione (per dettagli metodologici si veda ad esempio Ercole *et al.*, 2010).

L'indagine floristica (V1A) è finalizzata ad individuare la flora presente nell'area interessata dall'opera, fornendo una serie di dati significativi dal punto di vista ecologico, corologico, fitogeografico e geobotanico nonché utili informazioni sulla attuale situazione ed eventuali impatti legati alla realizzazione delle opere.

I censimenti della flora saranno realizzati lungo fasce di larghezza non superiore ai 30 m, poste in prossimità delle aree di cantiere e opportunamente scelte in modo da attraversare le fitocenosi più rappresentative di ciascuna area d'indagine.

Il censimento delle specie vegetali sarà realizzato percorrendo due transetti, uno posto in prossimità delle aree di cantiere e l'altro a maggiore distanza, per tratti di lunghezza non superiore ai 50 m con percorsi ad "U" progressivi. I transetti si considereranno conclusi quando, con il procedere dei tratti, l'incremento delle specie censite risulterà inferiore al 10% del totale rilevato fino a quel momento.

Al termine delle indagini di dettaglio verrà elaborato un elenco floristico aggiornato dei *taxa* che costituiscono l'attuale flora spontanea vascolare. Dall'analisi del contingente floristico verrà verificata la presenza di specie di elevato interesse sotto il profilo conservativo incluse in Allegato II alla Direttiva Habitat e/o nel "Libro Rosso delle piante d'Italia" (se disponibili anche Liste Rosse locali); inoltre verranno fornite indicazioni sulle specie endemiche o protette dalle norme vigenti e quelle di particolare rarità e/o interesse fitogeografico.

La flora dell'area di studio sarà censita compilando un elenco floristico secondo l'ordine sistematico delle famiglie indicato nella Flora d'Italia di Pignatti (1982) utilizzando la relativa nomenclatura proposta dallo stesso autore aggiornata, laddove ritenuto necessario, con quella proposta da Conti *et al.* (2005).

Al fine di fornire una misura confrontabile del livello di antropizzazione della flora nelle aree di indagine, sarà calcolato e utilizzato l'Indice di Naturalità (IN); la presenza delle specie sinantropiche permette di valutare il livello di antropizzazione di ciascuna area e costituisce un riferimento per il confronto nelle fasi successive del monitoraggio. L'indice di naturalità è calcolato come segue:

$$IN = n. \text{ autoctone} / (n. \text{ specie censite} - n. \text{ autoctone})$$

A fine di analizzare in maniera esaustiva l'impatto antropico sulla componente flora, verrà inoltre calcolato come segue anche l'Indice di Antropizzazione (IA), relativo alla percentuale delle specie ritenute infestanti sul totale delle specie censite:

$$IA = n. \text{ invasive} / (n. \text{ specie censite} - n. \text{ invasive})$$

Per l'elenco delle specie alloctone invasive si farà riferimento alla pubblicazione "Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia" (Celesti-Grapow *et al.*, 2010), relativamente alla Sicilia, e alle fonti bibliografiche ivi citate.

L'analisi fisionomica (V1B) consiste nel riconoscimento tipologico e cartografico delle diverse formazioni vegetazionali presenti in un territorio, con l'indicazione precisa della/delle specie che risultano dominanti nelle diverse fisionomie.

A tal fine verrà effettuato inizialmente un sopralluogo dell'area di indagine. Le informazioni ottenute dal sopralluogo sono propedeutiche alla realizzazione della cartografia tematica, che sarà ottenuta mediante fotointerpretazione delle immagini satellitari e rilievi di campo di dettaglio. La fotointerpretazione delle immagini verrà effettuata mediante l'individuazione dei poligoni con lo stesso tono, colore e tessitura che saranno successivamente attribuiti alle diverse tipologie vegetazionali-ambientali individuate durante il sopralluogo. In sede di sopralluogo verrà anche verificata – e successivamente cartografata – la presenza di eventuali habitat di interesse per la conservazione (habitat comunitari o di interesse locale).

Tutti i risultati delle indagini sul campo saranno corredati di documentazione fotografica e georeferenziazione dei dati (transetti effettuati, localizzazione puntuale delle essenze di interesse per la conservazione, individuazione dei confini di eventuali habitat di interesse rilevati).

Gli elaborati realizzati nella prima fase di monitoraggio costituiranno la base essenziale sulla quale pianificare e condurre le fasi successive, che dovranno essere analoghe per quantità, localizzazione, qualità e orizzonte temporale al fine di rendere possibile la comparazione dei risultati nel tempo. Le stesse metodologie verranno pertanto applicate in fase *post operam*, al fine di verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi precedentemente individuate sia su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) che su basi quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). Particolare attenzione verrà rivolta alle specie di interesse conservazionistico eventualmente individuate in *ante operam*.

Per la verifica dello stato fitosanitario (V2) verranno scelti in fase *ante operam* fino a 5 esemplari/area di cantiere (individui arborei o arbustivi di grandi dimensioni), considerati significativi per posizione e durata, sui quali verranno effettuate verifiche dello stato fitosanitario allo stato 0 (*ante operam*), allo stato 1 (nel corso della fase di cantiere), allo stato 2 (*post operam*). Tale azione non verrà effettuata in mancanza di individui idonei nell'area di studio.

Gli individui di pregio dovranno essere scelti, nella fase *ante operam*, preferibilmente all'interno di fasce parallele al tracciato dell'infrastruttura o alle opere connesse, ponendo attenzione a non selezionare individui che possano essere abbattuti durante la cantierizzazione. È sempre auspicabile selezionarne alcuni di riserva per gli eventuali imprevisti delle fasi successive (ad esempio abbattimento non previsto, o morte dell'individuo per altre cause). Gli esemplari debbono essere riconoscibili e in buona salute.

Le proprietà rilevate riguardano principalmente dimensioni della pianta (diametro tronco, profondità chioma, proiezione a terra della chioma), presenza, intensità e tipo degli eventuali disturbi presenti, nonché parametri fitosanitari, quali la presenza di patogeni, rami secchi o epicormici. Infine, vi sarà una

valutazione dettagliata delle condizioni fitosanitarie a livello fogliare. Le informazioni verranno registrate su apposite schede e le informazioni verranno confrontate tra le diverse fasi, anche nell'ottica di valutazione dell'efficacia delle misure contenitive previste.

La presenza di elementi floristici alieni (V3) verrà valutata tramite ispezioni cadenzate delle aree di cantiere che prevedono accumuli di terra (depositi temporanei, aree di scavo ecc.), al fine di identificare la presenza di essenze considerate aliene invasive ed estirparle prima della colonizzazione dell'area. Per l'elenco delle specie alloctone invasive si farà riferimento alla pubblicazione "Flora vascolare alloctona e invasiva delle regioni d'Italia" (Celesti-Grappow *et al.*, 2010), relativamente alla Sicilia, e alle fonti bibliografiche ivi citate.

#### **Frequenza e durata del monitoraggio**

Il monitoraggio *ante operam* deve essere eseguito nell'arco temporale di circa sette mesi (indicativamente aprile-ottobre), nell'anno precedente l'inizio delle attività di cantiere.

Per i rilievi floristici si propone un solo campionamento nella fase *ante operam*, nel periodo maggio-settembre.

Per le attività di sopralluogo propedeutico all'analisi fisionomica si prevede una sola ripetizione nel corso della fase *ante operam*.

Per i rilievi fitosanitari si prevede un solo campionamento nella fase *ante operam*, in periodo maggio-settembre.

Il monitoraggio in corso d'opera dura dalla data di apertura a quella di chiusura del cantiere. Le attività concernenti questa fase sono necessariamente legate allo sviluppo delle attività di cantiere, pertanto in questa sede si riporta una cadenza esclusivamente indicativa, che dovrà necessariamente seguire le tempistiche del cantiere.

I rilevamenti floristici del corso d'opera andranno ripetuti una volta all'anno, all'interno di una finestra al massimo di 15 giorni intorno alla data scelta in *ante operam*.

Per i rilievi fitosanitari si prevedono 2 ripetizioni all'anno (1 in stagione primaverile e 1 in stagione autunnale), una delle quali all'interno di una finestra al massimo di 15 giorni intorno alla data scelta in *ante operam*; in ciascuna ripetizione devono essere visitate e valutate tutte le piante campione identificate in fase *ante operam*.

Per le attività di rilievo della flora aliena si prevedono uscite cadenzate per tutto il corso della fase di realizzazione, con frequenza dipendente dalle modalità di svolgimento delle opere di cantiere.

Il monitoraggio *post operam* prevede l'esecuzione delle attività per almeno 2 anni partire dalla data di fine del cantiere.

I rilevamenti floristici andranno ripetuti una volta all'anno, all'interno di una finestra al massimo di 15 giorni intorno alla data scelta in *ante operam*.

Per le attività di rilievo propedeutico all'analisi fisionomica si prevede una sola ripetizione nel corso della fase *post operam*.

Per i rilievi fitosanitari si prevede una ripetizione all'interno di una finestra al massimo di 15 giorni intorno alla data scelta in *ante operam*; in ciascuna ripetizione devono essere visitate e valutate tutte le piante campione identificate in fase *ante operam*.

#### **Parametri analitici e Valori limite normativi e/o standard di riferimento**

Per i parametri da monitorare e gli standard di riferimento di ciascuna delle azioni proposte per la componente floristico-vegetazionale si rimanda, per chiarezza di lettura, alle tabelle sinottiche presentate al Cap. 6.

## 5.2 FAUNA

### Obiettivi specifici del monitoraggio

Il PMA mira alla verifica della variazione dell'idoneità ambientale per la fauna e delle popolazioni di specie animali che frequentano le aree direttamente o indirettamente interessate dall'opera. In riferimento all'ambito faunistico, il monitoraggio consiste, in generale, in:

- Caratterizzazione dello stato della componente e di tutti i recettori individuati nel SIA, con specifico riferimento all'abbondanza e alla fenologia delle specie presenti nell'area di progetto;
- Verifica della corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;
- Accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, in modo tale da intervenire in caso di eventuali impatti residui;
- Verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

Gli impatti ambientali che, in riferimento alla componente fauna, dovrebbero essere monitorati riguardano in particolare:

- la sottrazione o alterazione di habitat faunistici;
- l'interruzione o alterazione di corridoi ecologici;
- la mortalità da collisione.

Il piano di monitoraggio, sulla base delle indagini e dei contenuti dello SIA, deve verificare l'insorgere delle precedenti tipologie di impatto e, se possibile, consentire interventi correttivi in corso d'opera al fine di minimizzarne l'entità. In particolare, per quanto riguarda la fauna, verrà verificata l'eventuale insorgenza di importanti alterazioni nelle popolazioni locali delle specie rilevate in fase *ante operam* e il verificarsi di fenomeni di mortalità correlate alle attività di progetto.

In base alle informazioni a disposizione sulle caratteristiche ambientali dell'area di progetto e sulla fauna potenzialmente presente, si ritiene che i *taxa* che potrebbero essere soggetti a impatti derivanti dalle fasi di realizzazione e, soprattutto, di esercizio dell'impianto eolico proposto siano gli Uccelli e i Chiroteri. Per quel che riguarda le altre specie di Vertebrati terrestri presenti nell'area di progetto, gli impatti potenziali sono da considerare di lieve entità e, per lo più di breve durata, legati alle fasi di cantiere per necessarie per la realizzazione del progetto.

Poiché – come per altre Regioni – non sono presenti Linee Guida regionali sulla predisposizione dei PMA per impianti eolici, l'attività di monitoraggio proposta su Uccelli e Chiroteri si basa sulle indicazioni fornite dal Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna, pubblicato da ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento) in collaborazione con Legambiente e ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale)<sup>1</sup>, adeguato in funzione del contesto di progetto.

### Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

Le aree di indagine sono proposte sulla base delle conoscenze in merito ai possibili impatti sulla fauna derivanti dalla realizzazione delle opere di progetto e alle modalità di utilizzo del territorio da parte dei gruppi faunistici potenzialmente interessati. Le aree di indagine individuate sono le seguenti:

- Aree interessate dalla presenza degli aerogeneratori;
- Intorno dell'impianto di estensione variabile tra 1 e 5 km in funzione della componente oggetto di indagine.

Per ciascuna componente sono indicate il numero, la localizzazione e l'estensione delle aree di monitoraggio, definite con apposita codifica.

---

<sup>1</sup> Astiaso Gacia *et al.*, 2013. [https://www.anev.org/wp-content/uploads/2019/04/03\\_Atti\\_II\\_CIR\\_AstiasoGarcia-2.pdf](https://www.anev.org/wp-content/uploads/2019/04/03_Atti_II_CIR_AstiasoGarcia-2.pdf)

Per ciascuna componente sarà quindi definito il numero delle stazioni di monitoraggio previste e i criteri di selezione da adottare per individuarle, sulla base delle caratteristiche ambientali presenti nell'area di progetto e dell'ecologia delle specie oggetto di monitoraggio.

Quale attività preliminare al monitoraggio sarà effettuato un sopralluogo approfondito finalizzato a verificare l'accessibilità alle stazioni di monitoraggio, il consenso, ove necessario, dell'eventuale proprietario ad accedere al punto di monitoraggio e la disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio. Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, sarà scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri indicati.

#### **Azioni di monitoraggio**

Per la componente faunistica si prevedono le seguenti azioni di monitoraggio, di seguito descritte in dettaglio per quanto concerne la metodologia proposta:

Azione F1 – Monitoraggio dei rapaci diurni nidificanti – ricerca siti riproduttivi
Azione F2 – Monitoraggio dei rapaci notturni nidificanti
Azione F3 – Monitoraggio dell'avifauna nidificante
Azione F3A – Rilievi mediante transetti
Azione F3B – Rilievi mediante punti d'ascolto
Azione F4 – Monitoraggio dell'avifauna migratrice
Azione F4A – Rilievi diurni mediante conteggio visivo
Azione F4B – Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche
Azione F5 – Monitoraggio dei Chiroterteri
Azione F5A – Ricerca dei rifugi
Azione F5B – Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto
Azione F6 – Monitoraggio della mortalità da impatto

#### **Parametri analitici e Valori limite normativi e/o standard di riferimento**

Per i parametri da monitorare e gli standard di riferimento di ciascuna delle azioni proposte per la componente faunistica si rimanda, per chiarezza di lettura, alle tabelle sinottiche presentate al Cap. 6.

#### **5.2.1 Rapaci diurni nidificanti – ricerca siti riproduttivi (F1)**

##### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

L'area oggetto di monitoraggio è costituita da una fascia di 1 km (*buffer*) dall'impianto.

Saranno indagati tutti i siti idonei alla nidificazione delle specie di rapaci potenzialmente presenti, individuati sulla base di fonti bibliografiche e di ispezioni del territorio secondo le metodologie indicate di seguito.

##### **Metodologie di riferimento**

Verrà effettuata la ricerca di siti con caratteristiche idonee per la nidificazione delle specie di rapaci potenzialmente presenti nell'area di indagine. Le indagini sono suddivise in tre fasi:

1. Analisi cartografia e bibliografica per l'individuazione siti con caratteristiche ambientali idonee o siti di nidificazione noti;
2. Esplorazione dell'area d'indagine mediante binocolo e cannocchiale da punti panoramici per l'osservazione degli spostamenti degli individui di rapaci presenti e l'individuazione dell'esatta localizzazione siti idonei alla riproduzione, con particolare attenzione per le pareti rocciose;
3. Ispezione a distanza dei siti idonei, effettuata mediante binocolo e cannocchiale per la ricerca di individui o segni di nidificazione.

In caso di avvistamento di specie forestali, verranno ricercati anche siti riproduttivi idonei per queste, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree boschive ritenute più idonee alla nidificazione.

Tutti i movimenti degli individui osservati durante le indagini dovranno essere riportati su una carta dell'area e successivamente digitalizzati mediante GIS per consentire l'individuazione dei territori delle coppie riproduttive presenti.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni delle popolazioni di rapaci diurni presenti nell'area di indagine o del loro utilizzo del territorio.

#### **Frequenza e durata del monitoraggio**

L'indagine dovrà essere svolta tra marzo e maggio, e dovrà avere una durata indicativa di 64 ore di rilievi sul campo all'anno, distribuiti nel corso della stagione. Le indagini di campo saranno da ripetere per un anno in fase *ante operam* e, negli stessi periodi, ogni anno durante le fasi in corso d'opera e *post operam*.

### **5.2.2 Rapaci notturni nidificanti (F2)**

#### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

L'area oggetto di monitoraggio è costituita da una fascia di 1 km (*buffer*) dall'impianto e da un'area di saggio con caratteristiche ambientali ed estensione simili.

L'area di indagine sarà suddivisa sulla base di una griglia con celle quadrate da 500 m di lato. Verranno effettuati rilievi in ognuna delle celle in cui sono presenti aerogeneratori in area di indagine e in numero equivalente di celle in area di saggio. Ogni stazione di rilevamento dovrà distare almeno 500 m da tutte le altre. Le stazioni in area di saggio dovranno essere distribuite in ambienti analoghi rispetto a quelli delle stazioni in area di progetto, distanti almeno 500 m una dall'altra.

#### **Metodologie di riferimento**

Per il monitoraggio di questa componente viene proposta la tecnica del punto d'ascolto mediante *playback*. Il *playback* consiste nell'emissione registrata delle vocalizzazioni appartenute alle specie oggetto di indagine al fine di stimolarne una risposta (cfr. Bibby *et al.*, 2000).

I rilievi verranno svolti da punti di ascolto da postazione fissa nelle prime ore della notte. Per ogni sessione di indagine verrà effettuato un punto d'ascolto in ciascuna cella di 500 m di lato selezionata in base ai criteri sopra indicati.

Per quanto riguarda la modalità di esecuzione dei punti d'ascolto, si suggerisce di utilizzare la metodologia adottata in altri contesti nell'ambito di progetti standardizzati per il rilevamento di rapaci notturni (per esempio Leysen, 2001, Calvi e Muzio, 2019): una volta arrivati nella stazione di rilevamento si effettua un minuto di ascolto prima di emettere la prima sequenza di richiami, quindi si procede con tre sequenze di richiami separate da un minuto d'ascolto ciascuna e, in assenza di risposta, cinque minuti d'ascolto alla fine della terza sequenza. L'emissione di *playback* viene interrotta alla prima risposta della specie. In caso di rilievi per più specie, si completano i cicli di *playback* previsti per ciascuna specie prima di passare a quelli per la successiva, passando dalla specie più piccola alla più grande.

Durante ogni punto d'ascolto verranno registrati su apposita scheda tutti gli individui osservati o uditi, specificando la posizione di ciascun contatto su una mappa dell'area di indagine e successivamente digitalizzati mediante GIS per consentire l'individuazione dei territori delle coppie riproduttive presenti.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del numero di individui di rapaci notturni presenti nell'area di indagine o della loro distribuzione del territorio. I dati raccolti nell'area di saggio, trattati nello stesso modo, consentiranno di verificare se le variazioni osservate nell'area di progetto siano in linea con quelle verificatesi in aree per cui non sono attesi effetti derivanti dalle opere realizzate.

#### **Frequenza e durata del monitoraggio**

I rilievi verranno ripetuti nelle stesse stazioni in due distinte sessioni all'anno, la prima da inizio marzo a metà aprile, la seconda tra metà maggio e la fine di giugno. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

### **5.2.3 Avifauna nidificante (F3)**

#### **Rilievi mediante transetti (F3A)**

##### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

L'area oggetto di monitoraggio è costituita dai siti designati per il posizionamento degli aerogeneratori e da un'area di saggio non interessata dal progetto, con caratteristiche ambientali simili.

Il percorso dei transetti di rilevamento individuati dovrà passare preferibilmente entro 200 m dalla posizione prevista per ciascun aerogeneratore. I transetti di rilevamento dovranno avere lunghezza complessiva indicativa di almeno 6 km nell'area di progetto e una lunghezza analoga nell'area di saggio.

##### **Metodologie di riferimento**

I rilievi dell'avifauna nidificante nei siti interessati dalla realizzazione degli aerogeneratori verranno effettuati mediante la tecnica del (*mapping transect*). Tale metodologia prevede di registrare tutti gli individui osservati durante l'esecuzione dei rilievi, registrandone l'esatta posizione di su una mappa dettagliata dell'area d'indagine, indicandone anche l'attività. Tutte le osservazioni verranno quindi digitalizzate mediante GIS. L'analisi della localizzazione dei contatti registrati in più sessioni di rilevamento consentirà di individuare i territori delle coppie riproduttive della specie presenti nell'area di indagine (Gregory *et al.*, 2004). Questa tecnica di monitoraggio consente di raccogliere dati molto precisi sulle specie territoriali presenti nell'area di indagine.

I rilievi dovranno essere svolti prevalentemente nelle prime ore del giorno, dall'alba entro le 12:00 o, in misura minore, nelle ultime ore della giornata, prima dell'imbrunire. I transetti di rilevamento dovranno essere gli stessi durante tutte le sessioni di monitoraggio e i rilievi dovranno essere svolti invertendo il senso di percorrenza in ciascuna sessione.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del numero di specie o di coppie riproduttive presenti nelle immediate vicinanze degli aerogeneratori. I dati raccolti nell'area di saggio, trattati nello stesso modo, consentiranno di verificare se le variazioni osservate nell'area di progetto siano in linea con quelle verificatesi in aree per cui non sono attesi effetti derivanti dalle opere realizzate.

##### **Frequenza e durata del monitoraggio**

I rilievi verranno svolti ogni anno in almeno quattro distinte sessioni tra l'inizio di maggio e la fine di giugno. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

### *Rilievi mediante punti d'ascolto (F3B)*

#### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

Le aree oggetto di monitoraggio sono costituite da una fascia di 1 km (*buffer*) dall'impianto e da un'area di saggio con caratteristiche ambientali ed estensione simili.

L'area di indagine sarà suddivisa sulla base di una griglia con celle quadrate da 500 m di lato. Verranno effettuati rilievi in 30 stazioni in area di indagine e altrettante in area di saggio. Le stazioni in area di indagine dovranno includere ciascuna cella in cui cade un aerogeneratore. La localizzazione delle rimanenti stazioni dovrà tenere in considerazione le caratteristiche ambientali presenti: dovranno essere distribuite tra le diverse tipologie ambientali in proporzione all'abbondanza di queste nell'area d'indagine. Ogni stazione di rilevamento dovrà distare almeno 500 m da tutte le altre. Le stazioni in area di saggio dovranno essere distribuite in ambienti analoghi rispetto a quelli delle stazioni in area di progetto, distanti almeno 500 m una dall'altra

#### **Metodologie di riferimento**

I rilievi dell'avifauna mediante punti di ascolto dovrà prevedere l'esecuzione di un determinato numero di stazioni di rilevamento da stazione fissa, della durata di 10 min. (cfr. Bibby *et al.*, 2000, Fornasari *et al.*, 1999). Durante ogni punto d'ascolto verranno registrati, su apposita scheda di campo, ogni individuo osservato oppure udito, distinguendo tra quelli rilevati entro 100 m dalla stazione di rilevamento e oltre questa soglia di distanza. Per ogni individuo contatto, oltre alla specie di appartenenza, verrà registrato il comportamento (canto, allarme, parata, accoppiamento, trasporto imbeccata, presenza di giovani, ecc.).

I rilievi sono effettuati nelle ore del mattino, dall'alba ed entro le 12:00, quando è massima l'attività canora dei Passeriformi. Ad ogni sessione di rilevamento i punti d'ascolto verranno effettuati nelle medesime stazioni, preferibilmente invertendo l'ordine di esecuzione tra una sessione e l'altra.

I dati raccolti consentiranno di ottenere stime semiquantitative delle diverse specie nidificanti in loco, oltre che uno studio dettagliato sui parametri ecologici della comunità quali numero di specie, diversità, indice di dominanza ed equiripartizione. La distribuzione delle stazioni di rilevamento in base alle caratteristiche ambientali, come definita nel paragrafo precedente, consentirà di ottenere un campione di dati valido per rappresentare l'intera comunità ornitica presente nell'area d'indagine.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del numero di specie o di coppie riproduttive presenti entro una distanza dall'impianto eolico in cui, solitamente, si registrano gli effetti di disturbo derivanti dagli aerogeneratori sull'avifauna nidificante (Hötker, 2017). I dati raccolti nell'area di saggio, trattati nello stesso modo, consentiranno di verificare se le variazioni osservate nell'area di progetto siano in linea con quelle verificatesi in aree per cui non sono attesi effetti derivanti dalle opere realizzate.

#### **Frequenza e durata del monitoraggio**

I rilievi verranno ripetuti nell'area di progetto e in quella di saggio per otto volte all'anno, a distanza regolare tra le diverse ripetizioni, nel periodo incluso tra il 15 marzo e il 15 luglio. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

#### 5.2.4 Avifauna migratrice (F4)

##### *Rilievi diurni mediante conteggio visivo (F4A)*

###### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

L'area oggetto di monitoraggio è costituita da una fascia di 2 km (*buffer*) dall'impianto.

Data l'estensione dell'impianto, i rilievi saranno effettuati da almeno due stazioni localizzate strategicamente, in maniera tale da poter avere, complessivamente, buona visibilità di tutti gli aerogeneratori previsti dall'impianto. Qualora non bastassero due sole stazioni ad avere visuale complessiva dell'impianto, sarà necessario aumentare il numero di stazioni fino alla visibilità completa; nella scelta delle stazioni va sempre mantenuto il criterio di massima vicinanza possibile alla posizione prevista degli aerogeneratori.

###### **Metodologie di riferimento**

Il monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna sarà effettuato mediante osservazione da postazione fissa nelle stazioni di rilevamento individuate con i criteri descritti nel paragrafo precedente. Per ogni sessione di rilevamento dovranno essere effettuate osservazioni della durata di sei ore, preferibilmente tra le 10:00 e le 16:00 (ora solare), alternando le stazioni di rilevamento. Le osservazioni potranno essere effettuate in contemporanea da più operatori in due differenti stazioni, oppure da un singolo operatore in giornate differenti.

Le osservazioni saranno effettuate mediante ausilio di binocolo e cannocchiale, in giornate con condizioni meteorologiche favorevoli (assenza di nebbia fitta, pioggia battente o vento forte).

Il rilevamento prevedrà l'osservazione di tutti gli Uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, con particolare attenzione alle specie di rapaci e, più in generale, di non Passeriformi di grandi dimensioni. Per ciascun individuo o gruppo di individui osservato i dati saranno registrati su un'apposita scheda, mentre le traiettorie percorse verranno riportate su una mappa dell'area di rilevamento.

I dati raccolti in fase *ante operam* consentiranno di valutare l'entità del flusso migratorio e le principali rotte utilizzate dagli individui che attraversano in volo l'area di progetto, per valutare eventuali criticità relative al posizionamento dei singoli aerogeneratori previsti dal progetto. I dati raccolti saranno quindi confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (*corso d'opera* e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del flusso migratorio locale derivanti dalla realizzazione dell'impianto. Il monitoraggio svolto in fase di esercizio dell'impianto consentirà inoltre di verificare quale sia il comportamento degli individui in volo nei pressi degli aerogeneratori e se sussistano potenziali rischi di collisione con le pale in rotazione.

###### **Frequenza e durata del monitoraggio**

Verranno effettuate almeno 48 sessioni annuali di monitoraggio dell'avifauna migratrice diurna, di cui 24 in periodo primaverile (15 marzo – 31 maggio) e 24 in periodo autunnale (15 agosto – 15 novembre), indicativamente con cadenza di due sessioni ogni decade. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

##### *Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche (F4B)*

###### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

I rilievi saranno effettuati da una postazione in posizione elevata rispetto al suolo (possibilmente almeno tre metri), localizzata più al centro possibile dell'impianto eolico. La postazione di rilevamento dovrebbe preferenzialmente trovarsi – se tecnicamente fattibile – su una torre anemometrica o su una infrastruttura verticale già presente nell'area di indagine.



### Metodologie di riferimento

Il monitoraggio dell'avifauna migratrice notturna sarà effettuato mediante registrazioni bioacustiche utilizzando un registratore digitale. Il dispositivo, attivo durante tutta la notte, acquisirà le registrazioni delle vocalizzazioni emesse dagli Uccelli in volo nell'area di studio (cfr. Gillings *et al.*, 2018). Mediante successiva analisi delle registrazioni sarà possibile determinare le specie che hanno attraversato in volo l'area di progetto durante la notte e ottenere indici di abbondanza per ciascuna specie.

I rilievi dovranno essere effettuati alternando le diverse postazioni tra le successive sessioni di monitoraggio.

I dati raccolti in fase *ante operam* consentiranno di valutare l'entità del flusso migratorio notturno e individuare le specie che attraversano l'area di indagine. I dati raccolti saranno quindi confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del flusso migratorio locale derivanti dalla realizzazione dell'impianto.

### Frequenza e durata del monitoraggio

Verranno effettuate almeno 24 sessioni annuali di monitoraggio della durata di una notte ciascuna, di cui 12 in periodo primaverile (15 marzo – 31 maggio) e 12 in periodo autunnale (15 agosto – 15 novembre), indicativamente con cadenza di una sessione ogni decade. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

## 5.2.5 Chiroteri (F5)

### Ricerca dei rifugi (F5A)

#### Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

La ricerca dei rifugi utilizzati da colonie di Chiroteri verrà condotta in intorno di 5 km (*buffer*) dell'impianto.

#### Metodologie di riferimento

L'indagine prevedrà una disamina di dati e fonti bibliografiche disponibili in merito a colonie note, quindi saranno svolti rilievi sul campo per ispezionare siti potenzialmente idonei all'occupazione (per esempio grotte, ponti, edifici storici, chiese).

Le indagini dovranno essere svolte sia in periodo estivo che in periodo invernale, in modo da individuare rifugi estivi, *nursery* (rifugi utilizzati da gruppi di femmine partorienti) o rifugi utilizzati in fase di svernamento. I rilievi prevedranno, quando possibile, l'ispezione dei rifugi potenziali, da svolgersi nelle ore diurne. Le ispezioni dovranno essere svolte avendo cura di non provocare disturbo ai Chiroteri presenti all'interno dei rifugi, in particolare in periodo invernale.

Durante le ispezioni dovranno essere effettuati il conteggio e, se possibile, la determinazione delle specie presenti all'interno di ciascun rifugio. Tutte le operazioni dovranno essere svolte senza manipolazione dei pipistrelli, eventualmente effettuando fotografie e filmati per un conteggio e una analisi a posteriori della composizione delle colonie. Tutte le riprese andranno svolte con la minima illuminazione possibile, sia in termini di intensità che di durata, preferendo se possibile fonti di luce all'infrarosso (Agnelli *et al.*, 2004).

In periodo di attività dei pipistrelli (tra aprile e ottobre), in caso di impossibilità di accesso ai rifugi, si potranno svolgere rilievi bioacustici e osservazioni in corrispondenza degli accessi ai rifugi potenziali per verificare l'uscita o l'ingresso dei pipistrelli. I rilievi presso gli accessi saranno da svolgersi al crepuscolo, quando la maggior parte degli individui presenti nelle colonie esce dai rifugi per iniziare le attività trofiche. Nel caso in cui si individuino l'esatto punto di emersione dei pipistrelli dai rifugi, sarà da effettuare un conteggio visivo degli individui in uscita, eventualmente utilizzando effettuando riprese con telecamere agli infrarossi per un conteggio a posteriori.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del numero di individui presenti nei rifugi occupati.

#### **Frequenza e durata del monitoraggio**

Le attività di ricerca dei rifugi dovranno essere svolte in fase *ante operam* e dovranno avere una durata di almeno 10 giornate, distribuite sia in periodo estivo che in periodo invernale, ripartite in maniera da poter controllare i rifugi potenziali individuati nelle diverse fasi del ciclo biologico.

Nelle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam* saranno effettuati controlli dei rifugi occupati individuati in fase *ante operam*, avendo cura di svolgere i controlli sempre nello stesso periodo dell'anno in cui è stata verificata l'occupazione.

#### **Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto (F5B)**

##### **Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio**

L'area oggetto di monitoraggio è costituita da una fascia di 1 km (*buffer*) dall'impianto e da un'area di saggio con caratteristiche ambientali ed estensione simili.

L'area di indagine sarà suddivisa sulla base di una griglia con celle quadrate da 500 m di lato. Verranno effettuati rilievi in 30 stazioni in area di indagine e altrettante in area di saggio. Le stazioni in area di indagine dovranno includere ciascuna cella in cui cade un aerogeneratore. La localizzazione delle rimanenti stazioni dovrà tenere in considerazione le caratteristiche ambientali presenti: dovranno essere distribuite tra le diverse tipologie ambientali in proporzione all'abbondanza di queste nell'area d'indagine. Ogni stazione di rilevamento dovrà distare almeno 300 m da tutte le altre. Le stazioni in area di saggio dovranno essere distribuite in ambienti analoghi rispetto a quelli delle stazioni in area di progetto, distanti almeno 300 m una dall'altra.

##### **Metodologie di riferimento**

I rilievi dei Chiroteri verranno effettuati mediante registrazioni bioacustiche da postazione fissa della durata di 15 minuti. L'attività di campo saranno rilevate le emissioni ultrasoniche dei pipistrelli in volo e in caccia tramite l'utilizzo di dispositivi *bat detector* con modalità di trasformazione *time expansion* o con capacità di acquisizione in modalità *full-spectrum*. Le emissioni acquisite mediante *bat detector* saranno registrate per una successiva analisi per l'identificazione delle specie o gruppi di specie di appartenenza degli individui contattati (Russo & Jones, 2002; Agnelli *et al.*, 2004).

I rilievi saranno effettuati nel corso delle prime ore della notte e avranno durata di 15 minuti per ciascuna stazione di rilevamento. Per ciascuna sessione di rilevamento verranno effettuati rilievi da ciascuna delle stazioni individuate secondo i criteri definiti nel paragrafo precedente.

I dati raccolti consentiranno di ottenere stime semiquantitative dell'abbondanza delle diverse specie di Chiroteri che frequentano l'area di progetto. La distribuzione delle stazioni di rilevamento in base alle caratteristiche ambientali, come definita nel paragrafo precedente, consentirà di ottenere un campione di dati valido per rappresentare l'intera comunità Chiroterologica presente nell'area d'indagine.

I dati raccolti in fase *ante operam* saranno confrontati con quelli delle successive fasi di progetto (corso d'opera e *post operam*) per valutare eventuali alterazioni del numero di specie o degli indici di attività registrati nell'area di progetto. I dati raccolti nell'area di saggio, trattati nello stesso modo, consentiranno di verificare se le variazioni osservate nell'area di progetto siano in linea con quelle verificatesi in aree per cui non sono attesi effetti derivanti dalle opere realizzate.

##### **Frequenza e durata del monitoraggio**

I rilevamenti saranno ripetuti una volta al mese in ciascuna stazione di rilevamento, da metà marzo aprile a ottobre inclusi, per un totale di otto ripetizioni annuali. Le indagini saranno da svolgere per un anno in fase *ante operam* e durante ogni anno delle fasi di monitoraggio in corso d'opera e *post operam*.

### 5.2.6 Mortalità da impatto (F6)

#### Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

Il monitoraggio della mortalità da impatto dovrà essere effettuato mediante l'ispezione del terreno circostante le turbine eoliche. Per ogni aerogeneratore verrà identificata un'area di controllo per la ricerca carcasse di forma quadrata con lato di circa 200 m, attraversata da sette transetti lineari, distanziati tra loro 30 m, di cui uno coincidente con l'asse principale e gli altri ad esso paralleli, tre per ogni lato dell'aerogeneratore (esempio riportato in Figura 5.1). I transetti dovranno essere disposti preferibilmente ortogonalmente alla direzione prevalente del vento, tenendo in considerazione l'orientamento dei seminativi e dei filari presenti all'interno di ciascuna area campione.



Figura 5.1: Esempio di transetto per il monitoraggio della mortalità da impatto.

#### Metodologie di riferimento

La ricerca di carcasse o individui feriti di Uccelli e Chiroteri che abbiano impattato contro gli aerogeneratori si basa sull'assunto che in seguito a traumi gravi i soggetti colpiti cadano al suolo a breve distanza dalle torri eoliche. I rilievi saranno effettuati da uno o due rilevatori in contemporanea, che percorrano i transetti definiti come indicato nel paragrafo precedente a piedi a bassa velocità tra (1,5 e 2,5 km/ora) ispezionando una fascia di terreno 15 m su entrambi i lati del percorso. Se possibile, è preferibile l'utilizzo di cani addestrati alla ricerca delle carcasse per migliorare l'efficienza delle indagini. Tutte le carcasse ritrovate durante le ispezioni, dovranno essere fotografate, georeferenziate tramite GPS e, quando possibile, identificate dal punto di vista specifico e classificate per sesso ed età. Per ogni carcassa è stata anche stimata la data di morte e sono state descritte le condizioni. In cui si presentava, usando le seguenti categorie (Johnson *et al.*, 2002):

- Intatta (una carcassa completamente intatta, non decomposta, senza segni di predazione);
- Predata (una carcassa che mostri segni di un predatore o decompositore o parti di carcassa, ala, zampe, ecc.);

- Resti (10 o più piume o resti riconoscibili di chiroterro in un sito, a indicare predazione).

In caso di rilevamento di carcasse verrà annotata anche il tipo e l'altezza della vegetazione nel punto di ritrovamento.

Per ottenere una stima migliore della mortalità derivante da collisioni con gli aerogeneratori, oltre alle indagini previste occorrerà effettuare esperimenti sul tasso di rimozione delle carcasse (cfr. Smallwood *et al.*, 2010 e Bernardino *et al.*, 2011) che consentano di individuare idonei fattori di correzione al numero di esemplari ritrovati. La stima della mortalità effettiva sarà quindi calcolata come segue:

$$F_A = F_U / (p \times R_C)$$

Dove  $F_A$  è il tasso di mortalità stimato,  $p$  è la percentuale di vittime trovate dai ricercatori e  $R_C$  è la percentuale cumulativa stimata di carcasse rimanenti dall'ultima ricerca di vittime, supponendo che le turbine eoliche depositino le carcasse a una velocità costante durante l'intervallo di ricerca.

I dati raccolti consentiranno di valutare le specie soggette a impatto e stimare l'entità degli eventi di mortalità provocati dagli aerogeneratori in esercizio. Il monitoraggio consentirà di evidenziare eventuali criticità derivanti dall'esercizio dell'impianto eolico e se sussista la necessità di mettere in atto misure di mitigazione aggiuntive rispetto a quelle previste in fase di progetto.

#### Frekuensi e durata del monitoraggio

Il monitoraggio sarà da svolgere con cadenza quindicinale in tutte le stazioni di rilevamento, per un totale di 24 sessioni all'anno per tutta la fase *post operam*.

### 5.3 RUMORE

#### Obiettivi specifici del monitoraggio

Il monitoraggio del rumore ha l'obiettivo di controllare l'evolversi della situazione ambientale per la componente in oggetto nel rispetto dei valori imposti dalla normativa vigente. Le misure dovranno essere effettuate *ante operam*, corso d'opera e *post operam*, ossia dopo l'ingresso in esercizio dell'opera in progetto.

Il monitoraggio *ante operam* ha come obiettivo la caratterizzazione del clima acustico dell'area in corso d'opera è finalizzato a verificare il disturbo sui recettori nelle aree limitrofe alle aree di lavoro ed intervenire tempestivamente con misure idonee durante la fase costruttiva. Per la fase *post operam* l'obiettivo del monitoraggio è quello di verificare gli impatti acustici dovuti all'esercizio del nuovo impianto, accertare la reale efficacia degli interventi di mitigazione e predisporre le eventuali nuove misure per il contenimento del rumore.

#### Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio

I lavori saranno svolti in un'area non urbanizzata e i recettori sono costituiti da edifici sparsi, sia ad uso abitativo verificato sia ad uso agricolo ma assimilabili all'abitativo.

L'individuazione dei recettori (Rif. 2995\_5531\_PAC\_PFTE\_R07\_Rev0\_MONOGRAFIAFABBRICATI) è stata effettuata mediante indagine preliminare della presenza sul territorio di edifici all'interno di un *buffer* di 1.500 m intorno alle WTGs in progetto. Successivamente all'analisi desktop su immagini satellitare e catastali sono stati effettuati dei sopralluoghi che hanno permesso di verificare quanto analizzato dal catasto, di rilevare lo stato di fatto del fabbricato e la frequentazione da persone. Durante il sopralluogo sono stati esclusi dalla documentazione fotografica i recettori che dall'analisi satellitare e catastale risultavano essere con certezza delle abitazioni frequentate da persone o dei depositi agricoli.

Dall'analisi risultano 92 recettori all'interno dell'area individuata (32 recettori classificati in classe catastale "A" abitativa), la cui localizzazione è mostrata in Figura 5.2. Su tali recettori verrà effettuato il monitoraggio in fase *ante operam* e *post operam*, come specificato nei Par. successivi.

L'elenco dei singoli recettori con le relative coordinate è invece riportato in Tabella 5-1. Tali recettori corrispondono alle previste stazioni di monitoraggio della componente Rumore.



Figura 5.2: Individuazione dei recettori all'interno dei buffer di 1.500 m dalle WTGs in progetto.



Tabella 5-1: Individuazione dei potenziali recettori e corrispondente fabbricato censito più rappresentativo del cluster

N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	WTG PIÙ VICINA	DISTANZA WTG PIU' VICINA
		X	Y							
1	1	293348	4199580	Trapani	230	195	D10	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	461
2	2	292818	4200040	Trapani	215	6	A04	Abitazione	PAC13	602
3	3	293783	4199930	Trapani	216	80	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	651
4	6	290617	4199390	Paceco	45	28	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	1390
5	7	289884	4199610	Paceco	45	453	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	735
6	16	288158	4201020	Misiliscemi	47	97	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	343
7	19	288403	4201400	Misiliscemi	37	169	A04	Abitazione	PAC03	579
8	21	292647	4201100	Trapani	202	83	C02	Magazzino/deposito privato	PAC08	627
9	28	289540	4202410	Paceco	77	11	NC	Collabente/Rudere	PAC05	544
10	29	289571	4202610	Paceco	77	134	C02	Magazzino/deposito privato	PAC05	428
11	32	293623	4200780	Trapani	204	17	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC09	759
12	33	292723	4200290	Trapani	215	58	A03	Abitazione	PAC13	865
13	34	289514	4198880	Paceco	46	125	A04	Abitazione	PAC01	1374
14	35	289476	4199070	Misiliscemi	59	179	A04	Abitazione	PAC01	1180
15	38	289049	4200080	Misiliscemi	59	84	A04	Abitazione	PAC01	505
16	39	291788	4200930	Trapani	213	65	A03	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC04	1.396
17	43	289024	4201030	Paceco	42	86	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC01	922
18	44	288812	4200980	Paceco	42	183	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	972
19	46	288691	4201080	Paceco	42	189	A04	Abitazione	PAC03	836
20	53	288605	4199970	Misiliscemi	58	19	NC	Abitazione	PAC10	446
21	55	288683	4201370	Paceco	42	181	C02	Magazzino/deposito privato	PAC03	839
22	57	288049	4201800	Misiliscemi	37	164	A04	Abitazione	PAC03	639
23	62	290515	4203300	Paceco	33	123	A03	Magazzino/deposito privato	PAC07	563
24	63	290733	4203410	Paceco	33	137	C02	Abitazione	PAC11	772
25	68	287972	4202170	Misiliscemi	18	331	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	529
26	75	291950	4200740	Trapani	213	66	C02	Magazzino/deposito privato	PAC08	1.409
27	78	294499	4198970	Trapani	233	203	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	490
28	85	287593	4201690	Misiliscemi	37	135	A04	Abitazione	PAC03	569
29	101	291844	4198260	Paceco	48	51	A03	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	1.596
30	106	295203	4198500	Trapani	234	265	A04	Collabente/Rudere	PAC15	1.338
31	107	295037	4198490	Trapani	234	261	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	1.215



N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	WTG PIÙ VICINA	DISTANZA WTG PIU' VICINA
		X	Y							
32	112	295024	4199590	Trapani	218	213	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	939
33	115	295019	4199190	Trapani	219	112	C02	Magazzino/deposito privato	PAC15	895
34	121	293272	4199080	Trapani	232	75	A04	Abitazione	PAC13	520
35	132	289271	4199770	Misiliscemi	59	79	NC	Collabente/Rudere	PAC01	544
36	138	292285	4199850	Trapani	214	104	C02	Stalla/Azienda Agricola	PAC13	743
37	141	295170	4200080	Trapani	218	216	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	950
38	144	294765	4200410	Trapani	218	212	C02	Magazzino/deposito privato	PAC09	502
39	5	293369	4200670	Trapani	216	82	A04	Abitazione	PAC08	819
40	36	289584	4199100	Paceco	45	460	C06	Abitazione	PAC01	1.154
41	47	288649	4201180	Paceco	42	187	A04	Abitazione	PAC03	786
42	51	288907	4200640	Paceco	43	132	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	727
43	52	289078	4200300	Paceco	44	86	NC	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	448
44	58	287972	4201890	Misiliscemi	37	143	A04	Abitazione	PAC03	703
45	59	287820	4201860	Misiliscemi	37	167	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	670
46	60	287871	4201910	Misiliscemi	37	159	C02	Magazzino/deposito privato	PAC03	723
47	61	288105	4201910	Paceco	40	159	D10	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC02	752
48	65	289451	4203310	Paceco	38	153	A03	Abitazione	PAC05	525
49	73	293973	4199840	Trapani	217	117	C02	Magazzino privato	PAC15	562
50	76	289561	4198690	Paceco	46	5	A04	Abitazione	PAC01	1.559
51	81	289246	4200050	Paceco	44	21	F02	Abitazione	PAC01	345
52	84	287614	4201640	Misiliscemi	37	160	A04	Abitazione	PAC03	509
53	94	289710	4198770	Paceco	45	16	A04	Abitazione	PAC01	1.492
54	123	292567	4198600	Trapani	231	458	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC13	909
55	127	289414	4199340	Misiliscemi	59	51	A04	Collabente/rudere	PAC01	917
56	128	289286	4199630	Misiliscemi	59	6	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC01	667
57	163	295198	4201260	Trapani	191	76	NC	Magazzino/deposito privato	PAC09	1.290
58	182	287134	4201410	Misiliscemi	36	67	A06	Stalla/Azienda Agricola	PAC03	761
59	183	286567	4201780	Misiliscemi	35	16	A04	Abitazione	PAC03	1.423
60	191	288948	4201600	Paceco	41	278	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC06	749
61	192	289040	4201640	Paceco	41	22	NC	Abitazione	PAC06	723
62	198	294465	4201760	Trapani	205	79	C02	Magazzino/deposito privato	PAC12	1.242
63	200	294353	4202160	Trapani	189	39	A04	Stalla/Azienda Agricola	PAC12	896
64	204	290312	4202220	Paceco	80	3	NC	Magazzino/deposito privato	PAC07	634



N. RECETTORE	ID FABBRICATO	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE	DESCRIZIONE	WTG PIÙ VICINA	DISTANZA WTG PIU' VICINA
		X	Y							
65	206	287742	4201970	Misiliscemi	18	349	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC03	786
66	211	287509	4202220	Misiliscemi	18	297	A04	Abitazione	PAC02	784
67	212	287465	4202250	Misiliscemi	18	113	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	801
68	213	287434	4202180	Misiliscemi	18	317	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	866
69	214	287496	4202140	Misiliscemi	18	276	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	838
70	216	286587	4201940	Misiliscemi	36	229	A04	Abitazione	PAC03	1.479
71	217	287155	4202470	Misiliscemi	18	323	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	1.015
72	220	287262	4202450	Misiliscemi	18	66	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC02	915
73	221	287306	4202430	Misiliscemi	18	316	A03	Abitazione	PAC02	878
74	222	287395	4202390	Misiliscemi	18	326	A04	Abitazione	PAC02	805
75	223	287416	4202340	Misiliscemi	18	191	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	802
76	224	287443	4202490	Misiliscemi	18	247	A03	Abitazione	PAC02	730
77	228	287677	4202430	Misiliscemi	18	111	NC	Magazzino/deposito privato	PAC02	530
78	260	288511	4203460	Paceco	73	172	C02	Magazzino/deposito privato	PAC02	869
79	261	288666	4203340	Paceco	38	135	C02	Magazzino/deposito privato	PAC05	736
80	262	288794	4203390	Paceco	38	14	NC	Magazzino/deposito privato	PAC05	690
81	263	288980	4203570	Paceco	21	309	A03	Magazzino/deposito privato	PAC05	763
82	272	290280	4203400	Paceco	31	9	NC	Stalla/Azienda Agricola	PAC07	561
83	273	290402	4203670	Paceco	31	70	F02	Magazzino/deposito privato	PAC07	850
84	277	291263	4203740	Paceco	33	134	NC	Magazzino/deposito privato	PAC11	505
85	292	291741	4203900	Paceco	34	130	C02	Magazzino/deposito privato	PAC11	650
86	296	290476	4204080	Paceco	32	75	NC	Magazzino/deposito privato	PAC07	1.271
87	208	287766	4202240	Misiliscemi	18	252	C02	Magazzino/deposito per attività produttive	PAC02	573
88	226	287433	4202660	Misiliscemi	18	345	A04	Abitazione	PAC02	718
89	276	290609	4203480	Paceco	33	118	A07	Abitazione	PAC07	764
90	283	294169	4203810	Paceco	37	507	A04	Abitazione	PAC12	1.256
91	290	292580	4204130	Paceco	35	7	C02	Abitazione	PAC11	1.367
92	295	290889	4204410	Paceco	32	77	D10	Agriturismo	PAC11	1.272

Oltre i recettori della fase di esercizio sono stati individuati anche i recettori della fase di cantiere, considerando un *buffer* di 50 m dalla linea di connessione. Di seguito la tabella dei recettori individuati.

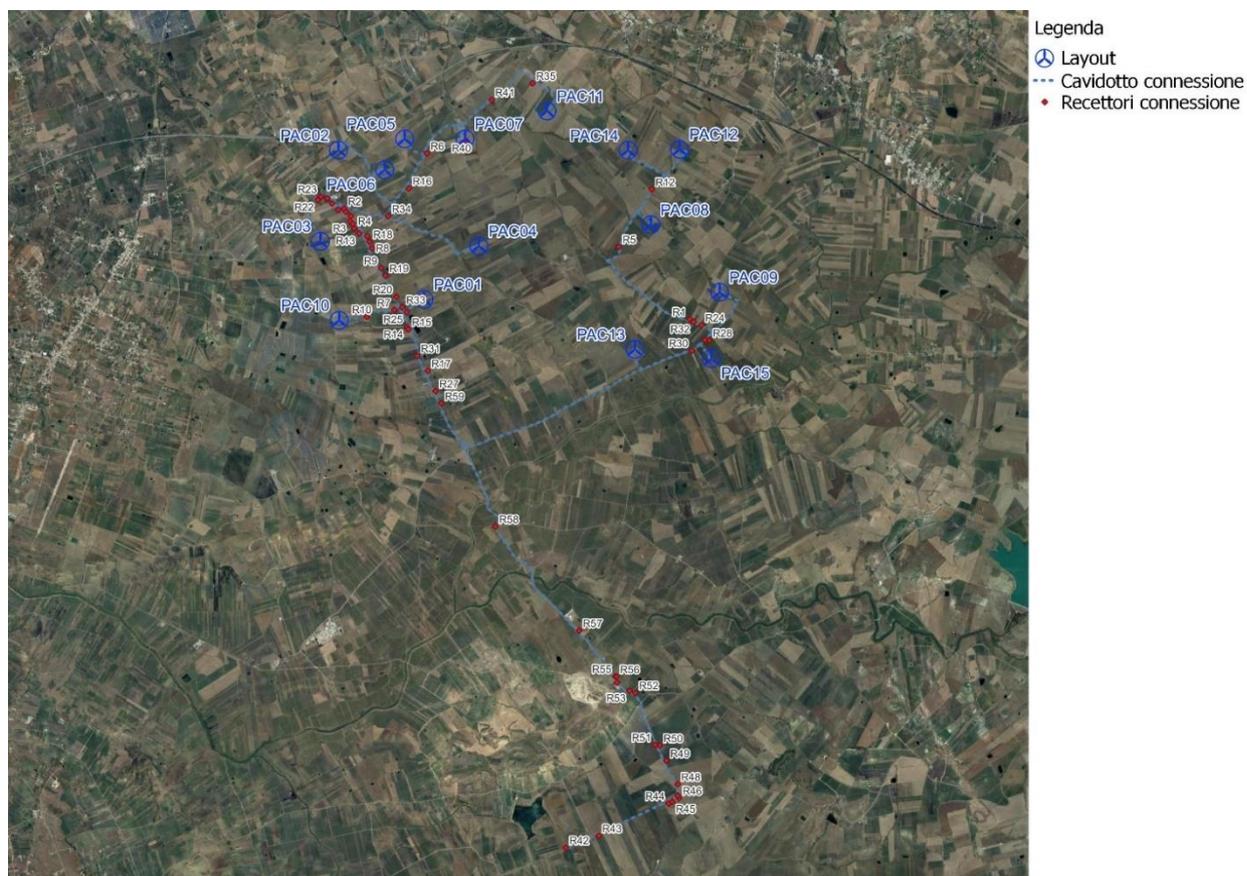


Figura 5.3: Individuazione recettori cavidotto di connessione

Tabella 5-2 Recettori cavidotto connessione:

N. RECETTORE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE
	X	Y				
R1	293783	4199930	L331	216	80	C02
R2	288244	4201720	G208	42	178	C02
R3	288339	4201520	M432	37	166	C02
R4	288403	4201400	M432	37	169	A04
R5	292647	4201100	L331	202	83	C02
R6	289571	4202610	G208	77	134	C02
R7	289049	4200080	M432	59	84	A04
R8	288691	4201080	G208	42	189	A04
R9	288837	4200760	G208	43	77	NC
R10	288605	4199970	M432	58	19	NC
R11	288049	4201800	M432	37	164	A04
R12	293176	4202030	L331	187	13	NC
R13	288483	4201320	M432	37	155	C02
R14	289252	4199800	M432	59	197	F02
R15	289271	4199770	M432	59	79	NC
R16	289280	4202040	G208	41	125	NC
R17	289584	4199100	G208	45	460	C06



N. RECIPIENTE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84		COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	CATEGORIA CATASTALE
	X	Y				
R18	288649	4201180	G208	42	187	A04
R19	288907	4200640	G208	43	132	C02
R20	289078	4200300	G208	44	86	NC
R21	287972	4201890	M432	37	143	A04
R22	287820	4201860	M432	37	167	C02
R23	287871	4201910	M432	37	159	C02
R24	293973	4199840	L331	217	117	C02
R25	289246	4200050	G208	44	21	F02
R26	288270	4201670	G208	42	184	F02
R27	289710	4198770	G208	45	16	A04
R28	294095	4199590	L331	233	24	NC
R29	294030	4199600	Trapani	233	138	NC
R30	293819	4199430	L331	233	79	NC
R31	289414	4199340	M432	59	51	A04
R32	293847	4199890	L331	216	45	NC
R33	289177	4200130	G208	44	19	NC
R34	288948	4201600	G208	41	278	C02
R35	291263	4203740	G208	33	134	NC
R36	288615	4201270	G208	42	173	NC
R37	288148	4201700	M432	37	126	F02
R38	288347	4201600	G208	42	186	F02
R39	288380	4201470	M432	37	157	F02
R40	290205	4202810	G208	78	13	NC
R41	290609	4203480	G208	33	118	A07
R42	291796	4191390	L331	292	5	NC
R43	292326	4191590	L331	292	15	NC
R44	293447	4192110	L331	293	59	D01
R45	293504	4192140	L331	293	60	D01
R46	293609	4192200	L331	293	6	F02
R47	293590	4192240	L331	290	28	C02
R48	293590	4192420	L331	291	16	NC
R49	293412	4192800	L331	286	53	NC
R50	293303	4193040	L331	286	92	A04
R51	293229	4193060	L331	285	9	NC
R52	292912	4193900	L331	277	112	NC
R53	292819	4193930	L331	277	36	NC
R54	292621	4194060	L331	277	28	A04
R55	292592	4194160	L331	277	442	A04
R56	292608	4194160	L331	277	441	C02
R57	292012	4194900	L331	277	457	E03
R58	290671	4196580	L331	257	123	NC
R59	289798	4198570	G208	47	644	A04



### Azioni di monitoraggio

Per la componente rumore si prevedono le seguenti azioni di monitoraggio, di seguito descritte per quanto concerne la metodologia proposta:

Azione R1 – Caratterizzazione del clima acustico

Azione R2 – Verifica impatto in fase di cantiere

Azione R3 – Verifica compatibilità acustica dell'impianto eolico

### Metodologie di riferimento

Il D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 prevede all'art. 14 l'adozione di regolamenti specifici per le emissioni sonore dei Campi Eolici, tali regolamenti, da adottare con specifici decreti ad oggi non sono ancora stati emanati. In attesa dell'emanazione dei Decreti che specificano le procedure di misura e di elaborazione dati finalizzati alla verifica del rispetto dei valori limite del rumore per gli impianti eolici (armonizzazione acustica - D.Lgs 42/2017), si ritiene di effettuare il monitoraggio acustico (in fase di esercizio) seguendo una delle modalità di seguito riportate, e comunque secondo quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998:

- Linee Guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici (ISPR 103/2013);
- UNI/TS 11143-7/2013 – Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 7: Rumore degli aerogeneratori.

Il sistema di monitoraggio delle emissioni acustiche è composto da:

- Postazioni di rilevamento acustico: si distinguono in postazioni fisse e postazioni mobili (o rilocabili).
- Postazione di rilevamento dei dati meteorologici.

La procedura consiste nell'individuare:

- Postazioni di monitoraggio in prossimità della sorgente (possibilmente in prossimità del confine di proprietà del sito di attività), generalmente di tipo fisso, nelle quali effettuare misurazioni per integrazione continua, sul medio o lungo periodo (misurazioni sulle 24 h e/o settimanali), allo scopo di caratterizzare in maniera univoca le emissioni/immissioni della sorgente oggetto di indagine (in particolare la presenza di eventi sonori impulsivi, componenti tonali di rumore, componenti spettrali in bassa frequenza, rumore a tempo parziale);
- Postazioni presso i ricettori, generalmente del tipo mobile/rilocabile, in cui effettuare rilevamenti acustici di breve periodo (o "spot"), eseguiti con tecnica di campionamento, in sincronia temporale con le misurazioni effettuate presso le postazioni fisse in prossimità della sorgente.

Le tecniche di misura e di elaborazione dei parametri acustici ai fini della determinazione dei descrittori specifici sono indicate nell'Allegato B del DM 16/3/1998. I rilevamenti fonometrici sono effettuati nella situazione di esercizio più gravosa nelle condizioni abituali (o a regime) di conduzione del sito di attività industriale, sia in riferimento alla/e sorgente/i oggetto di indagine che in relazione alla variabilità delle altre sorgenti che contribuiscono a determinare il clima acustico dell'area indagata.

Il campionamento verrà effettuato attraverso il rilievo dei parametri definiti più avanti nel testo in postazioni fisse e mobili – come sopra definite – per un arco temporale minimo sufficiente a determinare i livelli di rumorosità diurno e notturno con un minimo di 30 min per ogni ricettore e condizione di funzionamento.

Nei casi di postazioni di rilevamento dei dati meteorologici integrate alle postazioni di rilevamento dei dati acustici, la posizione della sonda meteo deve essere scelta il più vicina possibile al microfono, ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze, in una posizione tale



che possa ricevere vento da tutte le direzioni e ad un'altezza dal suolo pari ad almeno 3 m. Qualora non si avesse disponibilità di una stazione meteorologica dedicata in campo, per i parametri meteorologici è possibile fare riferimento alla più vicina stazione meteorologica appartenente a reti ufficiali (ARPA, Protezione Civile, Aeronautica Militare, ecc.), purché la localizzazione sia rappresentativa della situazione meteoroclimatica del sito di misura.

### **Frequenza e durata del monitoraggio**

In fase *ante operam* (azione R1) si prevede 1 sessione di misura di durata adeguata, in accordo alla UNI/TS 11143-7/2013, con tempo di riferimento nelle 24 ore, presso i recettori.

In corso d'opera (azione R2) si prevede 1 sessione di misura, con tempo di riferimento nell'arco del periodo diurno, presso i recettori. Le tempistiche di monitoraggio del corso d'opera sono necessariamente legate alle fasi del cantiere e saranno specificate in sede operativa.

In fase *post operam* (azione R3) si prevede 1 campagna di rilevamento attraverso sessioni di osservazione con tempi di riferimento nell'arco delle 24 ore (non sono previste attività di monitoraggio presso recettori individuati lungo la linea di connessione, interessati solo dalla fase di costruzione e non di esercizio).

### **Parametri analitici**

I descrittori acustici per il monitoraggio degli impatti sui recettori sono:

- LAeq, valutato nei due periodi di riferimento TR, diurno e notturno, secondo la definizione di cui all'Allegato A del DM 16/3/1998, sull'Inquinamento acustico;
- LAeq, valutato sul tempo di misura TM, secondo la definizione di cui all'allegato A del DM 16/3/1998.

Per un impianto a ciclo continuo realizzato e/o autorizzato successivamente all'entrata in vigore del DM 11/12/1996, la valutazione del livello differenziale deve essere necessariamente effettuata; l'impossibilità di disattivare la sorgente comporta la necessità di valutare il livello di emissione della sorgente secondo quanto indicato dalla norma UNI 10855 e, quindi, il livello residuo è calcolato come differenza energetica tra il livello di rumore ambientale misurato e il livello di emissione stimato. I parametri acustici rilevati dal monitoraggio sono: LAeq, LAF, LAFmax, LAFmin, LAImin, LASmin, con analisi spettrale in 1/3 d'ottava. Sono acquisiti anche i livelli percentili L10, L50, L90, al fine di caratterizzare la sorgente sonora esaminata.

Contemporaneamente ai parametri acustici, è infatti necessario acquisire i seguenti parametri meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'), in quanto fornitori di dati validanti le misurazioni fonometriche:

- Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
- Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
- Temperatura media;
- Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Temperatura al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore) (facoltativa).

### **Valori limite normativi e/o standard di riferimento**

Per i valori limite normativi di riferimento di ogni azione si vedano le tabelle sinottiche presentate nel Cap. 6.



## **6. QUADRO SINOTTICO MONITORAGGIO**

Vengono di seguito riportate in forma tabellare le informazioni sul monitoraggio delle componenti descritto nel Capitolo precedente.

Le fasi di monitoraggio sono identificate con i codici AO (*ante operam*), CO (in corso d'opera) e PO (*post operam*).



COMPONENTE FLORISTICO-VEGETAZIONALE						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
AO	V1A	Indagine floristica	Aree di cantiere e strade di nuova realizzazione	1 campionamento in periodo maggio-settembre	presenza/assenza di <i>taxa</i> vegetali endemici ad areale ristretto, <i>taxa</i> minacciati o vulnerabili o inseriti in All. II della Dir. 92/43/CEE; presenza/assenza di altri <i>taxa</i> rari o di notevole interesse conservazionistico; densità dei suddetti <i>taxa</i> eventualmente riscontrati (n° esemplari adulti per mq), Indice di Naturalità, Indice di Antropizzazione	-
AO	V1B	Analisi fisionomica	Aree di cantiere e strade di nuova realizzazione	1 sopralluogo	presenza ed estensione di formazioni vegetazionali di interesse; verifica dei confini delle formazioni/habitat individuati cartograficamente dalla fotointerpretazione	Confini cartografati
AO	V2	Verifica dello stato fitosanitario	Esemplari significativi scelti in aree campione	1 campionamento in periodo maggio-settembre	presenza/assenza di evidenti segni di alterazione dell'attività fotosintetica riconducibili alla deposizione delle polveri su esemplari campione marcati (presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita, tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave); stato fitosanitario degli esemplari piantumati e di quelli espantati e reimpiantati (parametri morfometrici e grado di vitalità);	-



COMPONENTE FLORISTICO-VEGETAZIONALE						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
CO	V1A	Indagine floristica	Aree di cantiere e strade di nuova realizzazione	1 campionamento annuale, nella stessa data della fase AO ( $\pm 15$ giorni)	presenza/assenza di <i>taxa</i> vegetali endemici ad areale ristretto, <i>taxa</i> minacciati o vulnerabili o inseriti in All. II della Dir. 92/43/CEE; presenza/assenza di altri <i>taxa</i> rari o di notevole interesse conservazionistico; densità dei suddetti <i>taxa</i> eventualmente riscontrati (n° esemplari adulti per mq), Indice di Naturalità, Indice di Antropizzazione	-
CO	V2	Verifica dello stato fitosanitario	Esemplari significativi scelti in aree campione	2 ripetizioni annuali (1 in periodo primaverile e 1 in periodo autunnale), di cui una nella stessa data della fase AO ( $\pm 15$ giorni)	presenza/assenza di evidenti segni di alterazione dell'attività fotosintetica riconducibili alla deposizione delle polveri su esemplari campione marcati (presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita, tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave); stato fitosanitario degli esemplari piantumati e di quelli espuntati e reimpiantati (parametri morfometrici e grado di vitalità);	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	V3	Verifica della presenza di specie aliene invasive	Aree di cantiere che prevedono accumuli di terra	Ispezioni cadenzate nel corso della fase di cantiere	presenza di specie aliene invasive, n di specie eradicate/area	-



COMPONENTE FLORISTICO-VEGETAZIONALE						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
PO	V1A	Indagine floristica	Aree di cantiere e strade di nuova realizzazione	Per 2 anni dal termine del cantiere, 1 campionamento annuale nella stessa data della fase AO ( $\pm 15$ giorni)	presenza/assenza di <i>taxa</i> vegetali endemici ad areale ristretto, <i>taxa</i> minacciati o vulnerabili o inseriti in All. II della Dir. 92/43/CEE; presenza/assenza di altri <i>taxa</i> rari o di notevole interesse conservazionistico; densità dei suddetti <i>taxa</i> eventualmente riscontrati (n° esemplari adulti per mq); variazione nell'estensione di formazioni vegetazionali di interesse individuate in fase <i>ante operam</i>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	V1B	Analisi fisionomica	Aree di cantiere e strade di nuova realizzazione	1 sopralluogo	presenza ed estensione di formazioni vegetazionali di interesse; verifica dei confini delle formazioni/habitat individuati cartograficamente dalla fotointerpretazione	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	V2	Verifica dello stato fitosanitario	Esemplari significativi scelti in aree campione	Per 2 anni dal termine del cantiere, 1 campionamento annuale nella stessa data della fase AO ( $\pm 15$ giorni)	presenza/assenza di evidenti segni di alterazione dell'attività fotosintetica riconducibili alla deposizione delle polveri su esemplari campione marcati (presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita, tasso di mortalità/infestazione delle specie chiave); stato fitosanitario degli esemplari piantumati e di quelli espantati e reimpiantati (parametri morfometrici e grado di vitalità);	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
AO	F1	Rapaci diurni nidificanti – Ricerca siti riproduttivi	Buffer di 1 km dall'impianto	Una sessione, tra marzo e maggio. Si prevedono indicativamente 64 ore di attività di campo da svolgere nel corso della finestra temporale indicata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	-
AO	F2	Rapaci notturni nidificanti Rilievi mediante <i>playback</i>	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 15 stazioni in area di saggio con caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Due sessioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° marzo – 15 aprile;</li> <li>• 15 maggio e 30 giugno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	-
AO	F3A	Avifauna nidificante – Rilievi mediante transetti	Transetti di rilevamento distribuiti come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di progetto, il cui percorso passi preferibilmente entro 200 m da ogni aerogeneratore;</li> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di saggio con caratteristiche ambientali simili a quella di progetto.</li> </ul>	Quattro sessioni, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra l'inizio di maggio e la fine di giugno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi;</li> </ul>	-



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
AO	F3B	Avifauna nidificante – Rilievi mediante punti d'ascolto	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Otto sessioni annuali, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra metà marzo e la metà luglio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui o coppie riproduttive rilevate per specie;</li> <li>• Parametri di comunità (numero di specie, diversità, indice di dominanza ed equiripartizione).</li> </ul>	-
AO	F4A	Avifauna migratrice - Rilievi diurni mediante conteggio visivo	<i>Buffer</i> di 2 km dall'impianto. Osservazioni da almeno due postazioni fisse da cui sia possibile controllare tutti gli aerogeneratori previsti.	48 sessioni, alternando le postazioni di osservazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio;</li> <li>• 24 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie osservate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui osservati per specie;</li> <li>• Distribuzione delle rotte degli individui osservati in volo nell'area di indagine.</li> </ul>	-
AO	F4B	Avifauna migratrice - Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche	Una postazione ad altezza elevata dal suolo (preferibilmente almeno 3 m), in posizione più centrale possibile rispetto agli aerogeneratori.	24 sessioni annuali: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio;</li> <li>• 2 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza relativi a ciascuna specie rilevata;</li> </ul>	-
AO	F5A	Chiroteri – Ricerca dei rifugi	<i>Buffer</i> di 5 km dall'impianto	Si prevedono almeno 10 giornate di attività annuale, da svolgere in parte in periodo estivo e in parte in periodo invernale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di colonie individuate;</li> <li>• Elenco delle specie rilevate in ciascuna colonia;</li> <li>• Numero di individui conteggiati per ciascuna colonia.</li> </ul>	-



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
AO	F5B	Chiroteri – Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto a terra	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Una sessione al mese per ciascuna stazione di rilevamento, tra marzo e ottobre, per un totale di otto sessioni.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza delle specie rilevate.</li> </ul>	-
CO	F1	Rapaci diurni nidificanti – Ricerca siti riproduttivi	<i>Buffer</i> di 1 km dall'impianto	Una sessione annuale, tra marzo e maggio. Si prevedono indicativamente 64 ore di attività di campo da svolgere nel corso della finestra temporale indicata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	F2	Rapaci notturni nidificanti - Rilievi mediante <i>playback</i>	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 15 stazioni in area di saggio con caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Due sessioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° marzo – 15 aprile;</li> <li>• 15 maggio e 30 giugno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
CO	F3A	Avifauna nidificante – Rilievi mediante transetti	Transetti di rilevamento distribuiti come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di progetto, il cui percorso passi preferibilmente entro 200 m da ogni aerogeneratore;</li> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di saggio con caratteristiche ambientali simili a quella di progetto.</li> </ul>	Quattro sessioni annuali, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra l'inizio di maggio e la fine di giugno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi;</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	F3B	Avifauna nidificante – Rilievi mediante punti d'ascolto	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Otto sessioni annuali, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra metà marzo e la metà luglio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui o coppie riproduttive rilevate per specie;</li> <li>• Parametri di comunità (numero di specie, diversità, indice di dominanza ed equiripartizione).</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	F4A	Avifauna migratrice - Rilievi diurni mediante conteggio visivo	<i>Buffer</i> di 2 km dall'impianto. Osservazioni da almeno due postazioni fisse da cui sia possibile controllare tutti gli aerogeneratori previsti.	48 sessioni, alternando le postazioni di osservazione: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio;</li> <li>• 24 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie osservate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui osservati per specie;</li> <li>• Distribuzione delle rotte degli individui osservati in volo nell'area di indagine.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
CO	F4B	Avifauna migratrice - Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche	Una postazione ad altezza elevata dal suolo (preferibilmente almeno 3 m), in posizione più centrale possibile rispetto agli aerogeneratori.	24 sessioni annuali: • 12 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio; • 2 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza relativi a ciascuna specie rilevata;</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	F5A	Chiroteri – Ricerca dei rifugi	<i>Buffer</i> di 5 km dall'impianto. Indagini limitate alle colonie individuate in fase AO	Si prevede un numero di giornate di attività annuale congruo per le indagini finalizzate al controllo delle colonie individuate in fase AO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di colonie censite;</li> <li>• Elenco delle specie rilevate in ciascuna colonia;</li> <li>• Numero di individui conteggiati per ciascuna colonia.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
CO	F5B	Chiroteri – Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto a terra	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: • 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto; • 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.	Una sessione al mese per ciascuna stazione di rilevamento, tra marzo e ottobre, per un totale di otto sessioni all'anno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza delle specie rilevate.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F1	Rapaci diurni nidificanti – Ricerca siti riproduttivi	<i>Buffer</i> di 1 km dall'impianto	Una sessione annuale, tra marzo e maggio. Si prevedono indicativamente 64 ore di attività di campo da svolgere nel corso della finestra temporale indicata.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
PO	F2	Rapaci notturni nidificanti - Rilievi mediante <i>playback</i>	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 15 stazioni in area di saggio con caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Due sessioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1° marzo – 15 aprile;</li> <li>• 15 maggio e 30 giugno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F3A	Avifauna nidificante – Rilievi mediante transetti	Transetti di rilevamento distribuiti come segue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di progetto, il cui percorso passi preferibilmente entro 200 m da ogni aerogeneratore;</li> <li>• Lunghezza complessiva di almeno 6 km in area di saggio con caratteristiche ambientali simili a quella di progetto.</li> </ul>	Quattro sessioni annuali, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra l'inizio di maggio e la fine di giugno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di siti riproduttivi o territori individuati per ciascuna specie;</li> <li>• Localizzazione dei siti o territori riproduttivi;</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F3B	Avifauna nidificante – Rilievi mediante punti d'ascolto	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto;</li> <li>• 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.</li> </ul>	Otto sessioni annuali, distribuite indicativamente ogni 15 giorni, tra metà marzo e la metà luglio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie nidificanti;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui o coppie riproduttive rilevate per specie;</li> <li>• Parametri di comunità (numero di specie, diversità, indice di dominanza ed equiripartizione).</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
PO	F4A	Avifauna migratrice - Rilievi diurni mediante conteggio visivo	Buffer di 2 km dall'impianto. Osservazioni da almeno due postazioni fisse da cui sia possibile controllare tutti gli aerogeneratori previsti.	48 sessioni, alternando le postazioni di osservazione: • 24 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio; • 24 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie osservate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Numero di individui osservati per specie;</li> <li>• Distribuzione delle rotte degli individui osservati in volo nell'area di indagine.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F4B	Avifauna migratrice - Rilievi notturni mediante indagini bioacustiche	Una postazione ad altezza elevata dal suolo (preferibilmente almeno 3 m), in posizione più centrale possibile rispetto agli aerogeneratori.	24 sessioni annuali: • 12 sessioni nel periodo 15 marzo – 31 maggio; • 2 sessioni nel periodo 15 agosto – 15 novembre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate in volo nell'area d'indagine;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza relativi a ciascuna specie rilevata;</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F5A	Chiroteri – Ricerca dei rifugi	Buffer di 5 km dall'impianto. Indagini limitate alle colonie individuate in fase AO	Si prevede un numero di giornate di attività annuale congruo per le indagini finalizzate al controllo delle colonie individuate in fase AO.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di colonie censite;</li> <li>• Elenco delle specie rilevate in ciascuna colonia;</li> <li>• Numero di individui conteggiati per ciascuna colonia.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>
PO	F5B	Chiroteri – Rilievi bioacustici mediante punti d'ascolto a terra	Stazioni di rilevamento distribuite secondo una griglia di celle quadrate di 500 m di lato: • 30 stazioni in un <i>buffer</i> di 1 km dall'impianto; • 30 stazioni in area di saggio con estensione caratteristiche ambientali simili.	Una sessione al mese per ciascuna stazione di rilevamento, tra marzo e ottobre, per un totale di otto sessioni all'anno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elenco delle specie rilevate;</li> <li>• Numero di specie di interesse conservazionistico;</li> <li>• Indici di abbondanza delle specie rilevate.</li> </ul>	Confronto con i dati raccolti in fase <i>ante operam</i>



COMPONENTE FAUNISTICA						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
PO	F6	Mortalità da impatto - Ricerca delle carcasse	Transetti di rilevamento in aree di 200 m di lato situate in corrispondenza di ciascun aerogeneratore.	Una sessione ogni 15 giorni in ciascuna stazione di rilevamento, per un totale di 24 sessioni di rilevamento all'anno.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numero di carcasse rinvenute;</li> <li>• Specie di appartenenza delle carcasse rinvenute;</li> <li>• Posizione delle carcasse rinvenute in relazione agli aerogeneratori.</li> </ul>	

COMPONENTE RUMORE						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
AO	R1	Caratterizzazione del clima acustico	Recettori AO/PO	1 sessione di misura di durata adeguata, in accordo alla UNI/TS 11143-7/2013, con tempo di riferimento nelle 24 ore	PARAMETRI ACUSTICI <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10'</li> <li>• Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava</li> </ul> PARAMETRI METEOROLOGICI (riferiti ad intervalli minimi di 10') <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);</li> <li>• Temperatura media.</li> </ul>	Classificazione acustica comunale In assenza della classificazione acustica comunale: art. 6, Tabella 3-2, del D.P.C.M. 01/03/1991
CO	R2	Verifica impatto in fase di cantiere	Recettori CO	1 sessione di misura, con tempo di riferimento nell'arco del periodo diurno, presso i recettori. Le tempistiche di monitoraggio del corso d'opera sono necessariamente legate alle fasi	PARAMETRI ACUSTICI <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10'</li> <li>• Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava</li> </ul>	Classificazione acustica comunale Eventuali limiti di deroga In assenza della classificazione acustica comunale: art. 6, Tabella 3-2, del D.P.C.M. 01/03/1991



COMPONENTE RUMORE						
FASE	AZIONE		AREE	FREQUENZA	PARAMETRI	VALORI DI RIFERIMENTO
				del cantiere e saranno specificate in sede operativa		
PO	R3	Verifica compatibilità acustica dell'impianto eolico	Recettori AO/PO	1 sessione di misura di durata adeguata, in accordo alla UNI/TS 11143-7/2013, con tempo di riferimento nelle 24 ore	<p>PARAMETRI ACUSTICI</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profilo temporale del LAeq su base temporale di 1 secondo;</li> <li>• LAeq,10min valutato su intervalli temporali successivi di 10'</li> <li>• Spettro acustico medio del LAeq in bande di 1/3 di ottava</li> </ul> <p>PARAMETRI METEOROLOGICI (riferiti ad intervalli minimi di 10')</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);</li> <li>• Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);</li> <li>• Temperatura media;</li> <li>• Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);</li> <li>• Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);</li> <li>• Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);</li> <li>• Temperatura al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore) (facoltativa).</li> </ul>	Classificazione acustica comunale In assenza della classificazione acustica comunale: art. 6, Tabella 3-2, del D.P.C.M. 01/03/1991

## 7. RESTITUZIONE DEI DATI

Di seguito vengono descritte le modalità di restituzione dei dati funzionali a documentare le modalità di attuazione e gli esiti del Monitoraggio Ambientale, anche ai fini dell'informazione al pubblico. Tali modalità sono state elaborate sulla base delle Linee Guida nazionali per i PMA (Par. 2.2).

La restituzione dei dati avverrà sottoforma di:

- A. rapporti tecnici periodici descrittivi delle attività svolte e dei risultati del Monitoraggio;
- B. dati di monitoraggio, strutturati secondo formati idonei alle attività di analisi e valutazione da parte dell'Autorità competente;
- C. dati territoriali georeferenziati per la localizzazione degli elementi significativi del Monitoraggio ambientale.

I rapporti tecnici predisposti periodicamente a seguito dell'attuazione del MA dovranno contenere:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta in relazione alla componente/fattore ambientale;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio;
- i parametri monitorati;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate e delle relative azioni correttive intraprese.

I rapporti tecnici dovranno inoltre includere per ciascuna stazione/punto di monitoraggio apposite schede di sintesi contenenti le seguenti informazioni:

- stazione/punto di monitoraggio: codice identificativo (come indicato nel presente PMA), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84), componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio;
- area di indagine (in cui è compresa la stazione/punto di monitoraggio): territori ricadenti nell'area di indagine (es. comuni, province, regioni), uso reale del suolo, eventuale presenza di fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e/o gli esiti del monitoraggio (descrizione e distanza dall'area di progetto);
- per le componenti che li prevedono, ricettori sensibili: codice del ricettore (es. RIC\_01): localizzazione (indirizzo, comune, provincia, regione), coordinate geografiche (espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84), descrizione (es. civile abitazione, scuola, area naturale protetta, ecc.);
- parametri monitorati: strumentazione e metodiche utilizzate, periodicità, durata complessiva dei monitoraggi.

La scheda di sintesi dovrà essere inoltre corredata da:

- inquadramento generale (in scala opportuna) che riporti l'intera opera, o parti di essa, la localizzazione della stazione/punto di monitoraggio unitamente alle eventuali altre stazioni/punti previste all'interno dell'area di indagine;
- rappresentazione cartografica su Carta Tecnica Regionale (CTR) e/o su foto aerea (scala 1:10.000) dei seguenti elementi:
  - stazione/punto di monitoraggio;
  - elemento progettuale compreso nell'area di indagine (es. porzione di tracciato stradale, aree di cantiere, opere di mitigazione);
  - ricettori sensibili;

- eventuali fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio;
- immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi.

I dati di monitoraggio contenuti nei rapporti tecnici periodici saranno forniti anche in formato tabellare aperto XLS o CSV. Nelle tabelle sarà riportato:

- codice identificativo della stazione/punto di monitoraggio;
- codice identificativo della campagna di monitoraggio;
- data/periodo di campionamento;
- parametri monitorati e relative unità di misura;
- valori rilevati;
- range di variabilità individuato per lo specifico parametro (se necessario);
- valori limite (ove definiti dalla pertinente normativa);
- superamenti dei valori limite o eventuali situazioni critiche/anomale riscontrate.

Per consentire la rappresentazione delle informazioni relative al MA in ambiente web GIS saranno predisposti i seguenti dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione di:

- elementi progettuali significativi per le finalità del MA (es. area di cantiere, opera di mitigazione, porzione di tracciato stradale);
- aree di indagine;
- ricettori sensibili;
- stazioni/punti di monitoraggio.

I dati territoriali saranno predisposti in formato SHP in coordinate geografiche espresse in gradi decimali nel sistema di riferimento WGS84 (Codice EPSG: 4326).

## BIBLIOGRAFIA

- AGNELLI, P., MARTINOLI, A., PATRIARCA, E., RUSSO, D., SCARAVELLI, D., GENOVESI, P., 2004. LINEE GUIDA PER IL MONITORAGGIO DEI CHIROTTERI: INDICAZIONI METODOLOGICHE PER LO STUDIO E LA CONSERVAZIONE DEI PIPISTRELLI IN ITALIA, QUAD. CONS. NATURA, 19. MIN. AMBIENTE - IST. NAZ. FAUNA SELVATICA.
- ASTIASO GARCIA D., CANAVERO G., CURCURUTO S., FERRAGUTI M., NARDELLI R., SAMMARTANO L., SAMMURI G., SCARAVELLI D., SPINA F., TOGNI S. E ZANCHINI E., 2013. IL PROTOCOLLO DI MONITORAGGIO AVIFAUNA E CHIROTTEROFAUNA DELL'OSSERVATORIO NAZIONALE SU EOLICO E FAUNA. IN: MEZZAVILLA F., SCARTON F. (A CURA DI). ATTI SECONDO CONVEGNO ITALIANO RAPACI DIURNI E NOTTURNI. TREVISO, 12-13 OTTOBRE 2012. ASSOCIAZIONE FAUNISTI VENETI, QUADERNI FAUNISTICI N. 3: 30-39.
- BERNARDINO, J., BISPO, R., TORRES, P., REBELO, R., MASCARENHAS, M., COSTA, H., 2011. ENHANCING CARCASS REMOVAL TRIALS AT THREE WIND ENERGY FACILITIES IN PORTUGAL. WILDL. BIOL. PRACT. 7, 1–14.
- BIBBY C. J., BURGESS N.D., HILL N.D. & MUSTOE S., 2000. BIRD CENSUS TECHNIQUES, SECOND EDITION. ACADEMIC PRESS, LONDON.
- CALVI, G. & MUZIO, M., 2019. LITTLE OWL *ATHENE NOCTUA* SURVEY IN MILAN, NORTHERN ITALY: DISTRIBUTION, HABITAT PREFERENCES AND CONSIDERATIONS ABOUT SAMPLING PROTOCOL. AVOCETTA 43, 37–48.
- CELESTI-GRAPOW L., PRETTO F., CARLI E., BLASI C. (EDS.), 2010. FLORA VASCOLARE ALLOCTONA E INVASIVA DELLE REGIONI D'ITALIA. CASA EDITRICE UNIVERSITÀ LA SAPIENZA, ROMA. 208 PP
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., (EDS.), 2005. AN ANNOTATED CHECK LIST OF THE ITALIAN VASCULAR FLORA. PALOMBI EDITOR. ROMA.
- ERCOLE S., BIANCO P.M., BLASI C., COPIZ R., CORNELINI P. E L. ZAVATTERO, 2010. ANALISI E PROGETTAZIONE BOTANICA PER GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI, IN ISPRA - CATAP, AMBIENTE, PAESAGGIO E INFRA-STRUTTURE, VOLUME I, MANUALI E LINEE GUIDA 65.3/2010, ISPRA, PP 57.
- FORNASARI L., BANI L., DE CARLI E. & MASSA R. (1998). OPTIMUM DESIGN IN MONITORING COMMON BIRDS AND THEIR HABITAT. GIBIER FAUNE SAUVAGE, 15 (2): 309–322.
- GILLINGS, S., MORAN, N., ROBB, M., VAN BRUGGEN, J., TROOST, G., 2018. A PROTOCOL FOR STANDARDISED NOCTURNAL FLIGHT CALL MONITORING. TECH. REP. - WWW.TREKTELLEN.ORG.
- HÖTKER, H., 2017. BIRDS: DISPLACEMENT, IN: PERROW, M.R. (ED.), WILDLIFE AND WIND FARMS - CONFLICTS AND SOLUTIONS, VOLUME 1: ONSHORE: POTENTIAL EFFECTS. CONSERVATION HANDBOOKS. PELAGIC PUBLISHING, P. 245.
- JOHNSON, G.D., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., SHEPHERD, M.F., SHEPHERD, D.A., SARAPPO, S.A., 2002. COLLISION MORTALITY OF LOCAL AND MIGRANT BIRDS AT A LARGE-SCALE WIND-POWER DEVELOPMENT ON BUFFALO RIDGE, MINNESOTA. WILDL. SOC. BULL. 30, 879–887.
- LEYSEN, M., VAN NIEUWENHUYSE, D., STEENHOUDT, K., 2001. THE FLEMISH LITTLE OWL PROJECT: DATA COLLECTION AND PROCESSING METHODOLOGY. ORIOLUS 67, 22–31.
- PIGNATTI S., 1982. FLORA D'ITALIA. VOLL. 1, 2, 3. EDAGRICOLE, BOLOGNA
- RUSSO, D., JONES, G., 2002. IDENTIFICATION OF TWENTY-TWO BAT SPECIES (MAMMALIA: CHIROPTERA) FROM ITALY BY ANALYSIS OF TIME-EXPANDED RECORDINGS OF ECHOLOCATION CALLS. J. ZOOL. 258, 91–103.



---

SMALLWOOD, K.S., BELL, D.A., SNYDER, S.A., DIDONATO, J.E., 2010. NOVEL SCAVENGER REMOVAL TRIALS INCREASE WIND TURBINE-CAUSED AVIAN FATALITY ESTIMATES. J. WILDL. MANAGE. 74, 1089–1097.