

REGIONE SICILIA



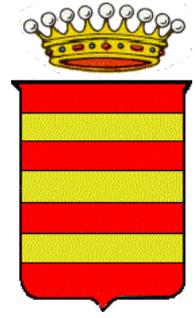
CASTRONOVO DI SICILIA



ROCCAPALUMBA



LERCARA FRIDDI



Committente:



Falck Renewables Sicilia S.r.l.

Uffici amministrativi: via Alberto Falck, 4-16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)  
 W [www.falckrenewables.eu](http://www.falckrenewables.eu)  
 Cap. Soc. € 10.000 int.vers. Direzione e coordinamento da parte di Falck Renewables S.p.A.  
 Sede legale: Corso Venezia, 16, 20121 Milano  
 Registro Imprese Cod. Fiscale e Partita Iva 10531600962 - REA MI - 2538625

Titolo del Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE E L'ESERCIZIO  
 DI UN PARCO EOLICO CON IMPIANTO DI ACCUMULO  
 E DELLE OPERE CONNESSE DENOMINATO "ASTRA"**

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

N° Documento:

**SIA0004**

ID PROGETTO:	<b>WF_ASTRA</b>	DISCIPLINA:	<b>PD</b>	TIPOLOGIA:	<b>SIA</b>	FORMATO:	<b>A4</b>
--------------	-----------------	-------------	-----------	------------	------------	----------	-----------

Elaborato:

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE**

FOGLIO:	<b>1 di 1</b>	SCALA:	<b>--</b>	-
---------	---------------	--------	-----------	---

Progettazione:



**NEW DEVELOPMENTS S.r.l.**  
 piazza Europa, 14 - 87100 Cosenza (CS)

Progettisti:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliario



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	16/03/2022	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	Falck	Falck

## Indice

Premessa.....	4
1. Piano di monitoraggio ambientale.....	6
1.a Premessa .....	6
1.b Linee guida per la redazione di un piano di monitoraggio ambientale.....	7
2. Descrizione dell'opera.....	21
2.a Descrizione delle reti infrastrutturali e della viabilità di accesso all'area .....	23
2.b Descrizione delle diverse componenti .....	23
2.c Adeguamento della viabilità esterna e sistemazione della viabilità interna al parco .....	27
2.d Dimensionamento dell'impianto .....	30
2.e Cantierizzazione .....	30
2.f Manutenzione del parco eolico .....	31
2.g Piano di dismissione .....	31
3. Piano di monitoraggio ambientale: componente atmosfera .....	33
3.a Finalità del lavoro .....	33
3.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	33
3.b.1 Riferimenti normativi .....	34
3.b.2 Qualità dell'aria .....	35
3.b.3 Valutazione degli impatti sull'atmosfera nelle diverse fasi del progetto.....	36
3.c Scelta degli indicatori ambientali .....	38
3.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	40
3.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	43
3.f Piano di manutenzione per la strumentazione e controlli QA/QC. ....	48
3.g Scelta delle aree da monitorare .....	51
3.h Strutturazione delle informazioni .....	52
3.i Gestione delle anomalie .....	52
3.l Azioni correttive.....	53
3.m Articolazione temporale del monitoraggio .....	53
3.n Documentazione da produrre.....	54
4. Piano di monitoraggio ambientale: componente rumore.....	55
4.a Finalità del lavoro .....	55
4.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	55
4.b.1 Riferimenti normativi .....	55
4.b.2 Sintesi degli impatti sul clima acustico .....	57
4.c Scelta degli indicatori ambientali .....	58

4.d Indicatori acustici e criteri di misura .....	61
4.e Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	62
4.f Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	65
4.g Scelta delle aree da monitorare .....	66
4.h Strutturazione delle informazioni .....	67
4.i Articolazione temporale del monitoraggio.....	67
4.l Documentazione da produrre .....	68
5. Piano di monitoraggio ambientale: componente suolo .....	69
5.a Finalità del lavoro .....	69
5.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	70
5.b.1 Riferimenti normativi .....	70
5.b.2 Caratteristiche dei suoli.....	71
5.b.3 Sintesi degli impatti sui suoli .....	75
5.c Scelta degli indicatori ambientali .....	82
5.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	82
5.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	85
5.f Scelta delle aree da monitorare .....	86
5.g Struttura delle informazioni .....	86
5.h Gestione delle anomalie .....	87
5.i Azioni correttive.....	87
5.l Articolazione temporale del monitoraggio.....	88
5.m Documentazione da produrre .....	91
6. Piano di monitoraggio ambientale: componente acque superficiali.....	92
6.a Finalità del lavoro .....	92
6.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione dello stato informativo esistente .....	92
6.b.1 Riferimenti normativi .....	93
6.b.2 Il Piano di Tutela della Qualità delle Acque .....	97
6.b.3 Sintesi degli impatti sulle acque superficiali.....	99
6.c Scelta degli indicatori ambientali .....	100
6.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	104
6.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	107
6.f Scelta delle aree da monitorare .....	111
6.g Struttura delle informazioni .....	111
6.h Gestione anomalie.....	111
6.i Azioni correttive.....	113

6.l	Articolazione temporale del monitoraggio.....	113
6.m	Documentazione da produrre .....	115
7.	Piano di monitoraggio ambientale: componente CEM.....	116
7.a	Finalità del lavoro .....	116
7.b	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	116
7.b.1	Riferimenti normativi .....	116
7.b.2	Sintesi degli impatti sui CEM .....	116
7.c	Scelta degli indicatori ambientali .....	119
7.d	Metodologia di monitoraggio .....	120
7.e	Struttura delle informazioni.....	122
7.f	Articolazione temporale del monitoraggio .....	122
7.g	Documentazione da produrre.....	123
8.	Piano di monitoraggio ambientale: componente fauna .....	124
8.a	Finalità del lavoro .....	124
8.b	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	124
8.b.1	Riferimenti normativi .....	124
8.b.2	Caratteristiche della fauna locale .....	125
8.b.3	Sintesi degli impatti sulla fauna locale .....	128
8.c	Metodologia di monitoraggio.....	130
8.d	Struttura delle informazioni .....	131
8.e	Articolazione temporale del monitoraggio.....	131
8.f	Documentazione da produrre .....	131
ALLEGATO 1	– Planimetria con indicazione dei punti di monitoraggio .....	133

## Premessa

Il presente documento costituisce la relazione generale del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto denominato “**Astra**” da realizzarsi nei comuni di **Castronovo di Sicilia, Roccapalumba, Lercara Friddi (PA)**, così come richiesto dall’articolo 22, comma 3, lettera e) del D.Lgs. 152/06 (*“il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio”*).

In base ai principali orientamenti tecnico scientifici e normativi comunitari ed alle vigenti norme nazionali il monitoraggio rappresenta l’insieme di azioni che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri biologici, chimici e fisici, gli impatti ambientali significativi generati dall’opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Gli obiettivi del MA e le conseguenti attività che sono programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento (Relazione di Fattibilità da PD) 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*);
- verifica delle previsioni degli impatti ambientali contenute nella Relazione di Fattibilità da PD 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, (sia nella fase di realizzazione che in quella di dismissione) e post operam (sia nella fase di esercizio che in quella di post dismissione) o monitoraggio degli impatti ambientali*).

Tali attività consentiranno di:

- verificare l’efficacia delle misure di mitigazione previste per ridurre la significatività degli impatti ambientali individuati in fase di cantiere e di esercizio;
- individuare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto alle previsioni e programmare le opportune misure correttive per la loro gestione/risoluzione;
- comunicazione degli esiti delle attività di cui ai punti precedenti (alle autorità preposte ad eventuali controlli, al pubblico).

Per facilitare le attività di predisposizione del PMA e per garantire uniformità nei contenuti e nella forma dell'elaborato, è stato adottato il seguente percorso metodologico ed operativo:

- identificazione delle azioni di progetto che generano, per ciascuna fase (ante operam, in corso d'opera (realizzazione e dismissione dell'impianto), esercizio e post dismissione), impatti ambientali significativi sulle singole componenti ambientali (fonte: S.I.A.); per ciascuna azione di progetto sarà inoltre necessario evidenziare e quantificare i parametri progettuali;
- identificazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare (fonte: S.I.A.); sulla base dell'attività di cui al punto 1 sono state selezionate le componenti/fattori ambientali trattate nel PMA in quanto interessate da impatti ambientali significativi e per le quali sono state individuate misure di mitigazione la cui efficacia dovrà essere verificata mediante il monitoraggio ambientale.

Di seguito i dati identificativi della società proponente:

*Denominazione:*



**FALCK RENEWABLES SICILIA S.R.L.**

Uffici amministrativi: via Alberto Falck, 4-16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)

W [www.falckrenewables.eu](http://www.falckrenewables.eu)

Cap. Soc. € 10.000 int.vers.

Direzione e coordinamento da parte di Falck Renewables S.p.A.

Sede legale: Corso Venezia, 16, 20121 Milano

Registro Imprese Cod. Fiscale e Partita Iva 10531600962 - REA MI – 2538625

## 1. Piano di monitoraggio ambientale

### 1.a Premessa

A seguito della lettura approfondita degli elaborati del progetto definitivo oggetto di SIA e della documentazione dello studio di impatto ambientale si predisporrà in questo documento il piano di monitoraggio del progetto, inteso come compendio puntuale ed esauriente delle modalità di valutazione dello stato ambientale in relazione alle sue diverse componenti. Il presente elaborato sarà sviluppato sugli aspetti maggiormente significativi delle condizioni ambientali dell'area, cercando di garantire allo stesso tempo la significatività d'insieme delle rilevazioni con la loro sostenibilità economica.

Per garantire la stesura di un documento il più possibile coerente con le esternalità e le criticità prodotte dal progetto allo studio, ci si avvarrà di una guida metodologica stilata nel 2018 dal ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (M.A.T.T.M.) che rappresenta un compendio tecnico/legale per la redazione di un monitoraggio coerente e condiviso. La stesura di un piano di monitoraggio presenta spesso grosse difficoltà, in quanto richiede una grande conoscenza delle matrici e delle dinamiche ambientali, un'esperienza consolidata nella gestione dei sistemi di informazione territoriale, la capacità di addentrarsi in un quadro di riferimento normativo spesso complesso e capzioso e l'integrazione di un consistente numero di contributi disciplinari. Spesso, inoltre, la definizione di uno schema operativo di acquisizione ed elaborazione dati dovrà presentare degli standard condivisi, vista la necessità di integrarne i contributi con quelli delle autorità preposte alla gestione del territorio.

La realizzazione di un impianto eolico è portatrice di una sequenza di aspetti ambientali la cui gestione dovrà essere concepita ed organizzata già in fase di progetto, onde evitare di ricorrere all'impiego di inefficaci e costose soluzioni palliative.

Quanto qui generalmente riportato riferisce della natura gestionale di un progetto e della sua realizzazione, in cui si dovranno perseguire una serie ampia di obiettivi e soddisfare un numero altrettanto elevato di requisiti.

Questo processo è di per sé "codificato" dalla normativa che richiede che i progetti vengano studiati secondo tre livelli successivi, anche se la definizione di obiettivi di tutela ambientale più stringenti potranno costituire il timone per una progettazione più ecosostenibile.

Il progetto è, dunque, la sintesi di un'ampia serie di elementi, la cui combinazione imprimerà una traccia sul territorio che sarà d'uopo prevedere, comprendere ed assimilare.

### ***1.b Linee guida per la redazione di un piano di monitoraggio ambientale***

Il piano di monitoraggio ambientale è uno strumento in dotazione della commissione VIA, utile a valutare gli impatti attesi o presunti che possono verificarsi a causa della realizzazione del progetto allo studio. Questo si articola secondo una struttura che ne evidenzia gli obiettivi, i contenuti, i criteri metodologici, l'organizzazione e le risorse, necessari al suo sviluppo e nel pieno rispetto dei vincoli normativi.

Un monitoraggio si estrinseca attraverso l'insieme dei controlli periodici o continuativi di taluni parametri fisici, chimici e biologici rappresentativi delle matrici ambientali impattate dalle azioni di progetto.

#### **Obiettivi del monitoraggio ambientale**

Un piano di monitoraggio assume valenza di strumento operativo per la verifica delle previsioni delle precedenti fasi progettuali e dello studio di impatto ambientale; inoltre, la sua prescrizione costituisce un fondamentale elemento di garanzia affinché il progetto sia concepito e realizzato nel pieno rispetto delle esigenze ambientali.

A tal proposito il PMA dovrà perseguire diverse finalità che rendono conto dell'iter procedurale ambientale cui il progetto è stato sottoposto: il suo esperimento dovrà in primis verificare lo scenario previsionale ricostruito nel VIA e caratterizzare, dunque, l'evoluzione nel tempo dei cambiamenti ambientali durante la realizzazione dell'opera e nel corso del suo esercizio. Il PMA, inoltre, dovrà far fronte a tutte le possibili occorrenze non paventate nella stesura del progetto e attivare dei sistemi di allarme che informino in tempo reale di qualunque scostamento dal quadro previsionale di riferimento; in questo modo, si potranno studiare in tempo reale le contromisure per le problematiche riscontrate, così come appurare l'effettiva adeguatezza delle eventuali opere di mitigazione. In ultima istanza, il Piano dovrà presentare tutti gli elementi utili alla commissione VIA per la verifica della corretta esecuzione degli accertamenti e dell'avvenuto recepimento delle prescrizioni allegate al provvedimento di compatibilità ambientale.

In generale le finalità proprie del piano sono così sintetizzabili:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'Opera;

- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- Fornire alla Commissione Speciale VIA gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

#### **Requisiti del progetto di monitoraggio ambientale**

La redazione di un piano di monitoraggio ambientale dovrà prevedere una serie di requisiti minimi utile a dettarne la congruità in merito al complesso quadro di riferimento con cui si relaziona. Tali requisiti si riferiscono ai contenuti, all'organizzazione, alle modalità e pur anche alle ottemperanze cui la sua stesura risulterà soggetta. Per quanto concerne la componente più squisitamente legale, il PMA, dovendo inquadrarsi nell'ambito di una corposa struttura normativa, sarà redatto secondo criteri di interoperatività tra le esigenze degli accertamenti ambientali specifici e quelle delle pubbliche amministrazioni, cui afferiscono proprie reti di monitoraggio; ciò presuppone la necessità di produrre dei risultati secondo standard prestabiliti, sia dal punto di vista tecnico che in relazione al loro protocollo di emissione. La rete di acquisizione, realizzata ad hoc per la valutazione del progetto, dovrà essere integrata e coordinata a quelle già presenti sul territorio e tributarie agli enti responsabili per l'uso e gestione delle risorse ambientali. Ciascun punto di osservazione dovrà essere opportunamente georiferito e le risultanze da questo deducibili saranno condivise con le autorità, pubblicate ad intervalli di tempo prefissati od ogni volta che ne sia fatta un'espressa richiesta. Il piano di monitoraggio dovrà prodursi negli accertamenti di tutte le componenti ambientali indicate dal SIA, ed eventualmente integrarne le specifiche, dovendo comunque motivare approfonditamente le decisioni che portino ad escludere una o più voci dalle indagini richieste. Gli accertamenti dovranno essere eseguiti materializzando la più opportuna rete di acquisizione dati e predisponendo un programma di rilevamenti congruo alle necessità del caso e comunque integrato allo schema generale delle operazioni di cantiere. I dati collezionati dovranno fornire il contributo informativo più esauriente sullo

stato ambientale della componente investigata e dovranno rispondere a requisiti minimi di affidabilità, robustezza, rappresentatività ed agevole riproducibilità delle misurazioni; ciò sarà invalso sia per la modellizzazione degli scenari sulla base degli strumenti utilizzati nel corso del SIA, che per garantire un approccio metodologico il più possibile scientifico e rigoroso. A tal proposito, uno degli aspetti preminenti, è rappresentato dalla certificazione delle misure, che richiederanno, per ciascuno dei parametri individuati, le sue modalità di acquisizione, il corredo delle strumentazioni utili a determinarle, i protocolli di approntamento dei campionamenti, la certificazione o il riconoscimento da parte di enti certificatori o comitati tecnici della bontà e/o attendibilità delle pratiche di acquisizione etc. Infine, al Piano si richiede la definizione di un tessuto organizzativo in grado di individuare competenze, responsabilità e risorse (pur anche economiche e finanziarie) per la conduzione delle indagini.

Per punti i requisiti richiesti saranno:

- Prevedere il coordinamento delle attività di monitoraggio previste “ad hoc” con quelle degli Enti territoriali ed ambientali che operano nell’ambito della tutela e dell’uso delle risorse ambientali;
- Essere coerente con il SIA relativo all’opera interessata dal MA. Eventuali modifiche e la non considerazione di alcune componenti devono essere evidenziate e sinteticamente motivate;
- Contenere la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e definirne gli strumenti. Indicare le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente;
- Prevedere meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie;
- Prevedere l’utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico;
- Individuare parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali;
- Definire la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell’ambiente interessato;
- Prevedere la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare;
- Prevedere l’integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti;

- Prevedere la restituzione periodica programmata e su richiesta delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA;
- Pervenire ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto dell'Opera. Il PMA focalizzerà modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto della sola Opera specifica sull'ambiente. Priorità sarà attribuita all'integrazione quali/quantitativa di reti di monitoraggio esistenti che consentano un'azione di controllo duratura nel tempo;
- Definire la struttura organizzativa preposta all'effettuazione del MA;
- Identificare e dettagliare il costo del monitoraggio - da inserire nel quadro economico del progetto - tenendo conto anche degli imprevisti.

#### **Criteria metodologici di redazione del piano**

L'iter procedurale per la stesura del piano vede susseguirsi diverse fasi; il primo step operativo passa per la conoscenza approfondita del progetto, inteso come sistema di relazioni tra l'impianto e l'ambiente che lo ospita; ciò renderà possibile, attraverso un'analisi approfondita, il riconoscimento dei possibili impatti e, dunque, degli obiettivi considerati prioritari nella stesura e conduzione del monitoraggio. In seconda battuta, la definizione dei requisiti di base di un piano imporrà il coordinamento con le reti di monitoraggio preesistenti e, dunque, l'avviamento di contatti e relazioni di collaborazione con le autorità o gli enti preposti alla loro gestione; ciò avvierà una fase di screening presso vari livelli di amministrazione alla ricerca dei contenuti informativi territoriali, da aggregare concordemente alle finalità del VIA ai sistemi di rilevamento da predisporre ad hoc; tale attività dovrà portare all'identificazione di tutte le campagne di monitoraggio svolte, in atto o previste nel territorio interessato dall'impianto.

Una terza fase rende conto della costruzione del Piano stesso che, profilandosi come strumento di verifica, dovrà essere conforme a prescrizioni normative, le quali rappresentano lo schema generale di riferimento per l'accettazione o meno delle risultanze sperimentali; la conformità dei parametri rilevati agli standard ed entro i limiti delle prescrizioni normative, secondo criteri asseverati dalle autorità, costituisce una conditio sine qua non per strutturare il Piano stesso e la conoscenza approfondita della normativa a tutti i suoi livelli è, dunque, un elemento imprescindibile per ottenere valutazioni congruenti a quelle delle altre reti di monitoraggio. La caratterizzazione dello stato ambientale di una

generica componente potrà essere condotta attraverso parametri in linea generale prestabiliti, la cui determinazione sarà conforme a metodiche riconosciute e comunque mutate dalle indicazioni del SIA.

Il successivo step procedurale rende conto della definizione puntuale dei parametri da monitorare, laddove non siano stati riportati espressamente nel SIA o nelle osservazioni al decreto di compatibilità ambientale; il Piano dovrà indicare i parametri maggiormente significativi per la caratterizzazione dello stato delle componenti ambientali, con particolare attenzione ai bio-indicatori, e tener conto dei loro risentimenti rispetto a quelle azioni di progetto che possono incidere sul loro valore. La definizione dei parametri più rappresentativi per il monitoraggio è quindi strettamente dipendente dallo spazio (oltre che dal tempo); ciò implica la selezione puntuale delle stazioni di rilevamento, nell'ambito delle quali si presume possano essere più evidenti gli effetti delle azioni di progetto sull'ambiente e sulla salute pubblica. A tal proposito, il riconoscimento nell'area di pertinenza infrastrutturale di luoghi di pregio naturalistico e ambientale costituirà una stazione di accertamento preferenziale per le finalità di verifica del monitoraggio.

Un ultimo aspetto degno di nota si riferisce alla macchina organizzativa connessa alla gestione delle operazioni: il Piano di monitoraggio per sua natura non è un momento a se stante nella conduzione delle attività di cantiere, ma è scandito dai suoi progressi (vista e considerata la pretesa che esso ha di accertarne gli effetti); la sua organizzazione dovrà, dunque, essere calata nel cronoprogramma lavori e l'editing e la pubblicazione dei risultati (come già accennato nei requisiti del Piano) sarà anch'essa soggetta a precise emissioni, secondo standard, formati ed elaborati concordati e prestabiliti che semplifichino la comprensione delle risultanze nel corso dei diversi momenti del MA (ante, corso e post- operam).

Secondo lo schema generale fornito dal M.A.T.T.M. nel 2018 questi punti sono così sintetizzati:

- Analisi dei documenti di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione: sulla base delle linee guida, saranno definiti gli obiettivi da perseguire, le modalità generali e le attività necessarie per la realizzazione del PMA, nonché le risorse da coinvolgere;
- Definizione del quadro informativo esistente: in piena coerenza con il SIA ed eventualmente in integrazione a quanto riportato dal SIA stesso, sarà necessario approfondire ed aggiornare l'esame di tutti gli elaborati tecnico-progettuali, nonché condurre indagini conoscitive presso gli Enti Locali, al fine di meglio definire ed aggiornare il quadro delle eventuali attività di monitoraggio svolte o in corso di svolgimento, ovvero previste, nella fascia di territorio interessato dalla realizzazione dell'Opera;

- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici: sia per la definizione delle metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento, rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta delle componenti ambientali: le componenti ambientali interessate sono quelle individuate nel SIA, integrate con quelle indicate dalle raccomandazioni e prescrizioni del parere di compatibilità ambientale;
- Scelta degli indicatori ambientali: la scelta delle componenti da monitorare è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto. I relativi parametri individuati e selezionati sono quelli la cui misura consente di risalire allo stato delle componenti ambientali che devono essere controllate. Tra di essi, particolare attenzione dovrà essere rivolta ai bio-indicatori che, laddove esistenti (dati di letteratura consolidati), saranno compresi tra quelli indagati;
- Scelta delle aree da monitorare: la scelta delle aree è basata sulla sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente; si presta particolare attenzione alle aree di pregio o interesse individuate dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale, nonché a quelle indicate nel parere di compatibilità ambientale e nei provvedimenti di approvazione del progetto nei suoi diversi livelli;
- Strutturazione delle informazioni: considerata la complessità e la vastità delle informazioni da gestire, si devono identificare tecniche di sintesi dei dati (grafiche e numeriche) che semplifichino la caratterizzazione e la valutazione dello stato ambientale ante-operam, in corso d'opera e post-operam. Deve essere pienamente considerata la chiarezza e la semplicità delle informazioni per consentire una piena partecipazione dei cittadini all'azione di verifica;
- Programmazione delle attività: la complessità delle opere di progetto e la durata dei lavori richiedono una precisa programmazione, in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni;
- Gestione delle variazioni: qualora si riscontrassero anomalie occorre, inoltre, effettuare una serie di accertamenti straordinari atti ad approfondire e verificare l'entità del problema, determinarne la causa e indicare le possibili soluzioni;
- L'apprezzamento di variazioni riporta agli obblighi che si impongono al proponente allorché siano accertate variazioni dagli scenari attesi, circostanza rispetto alla quale si imporrà l'attuazione di azioni di gestione. In generale, si riconoscono tre possibili scenari a seconda che gli impatti registrati siano da ritenersi Ordinari, Anomali o Emergenziali.

E' evidente che nella maggior parte dei casi si avrà a che fare con esternalità prevedibili, rispetto alle quali fosse già stato sollecitato l'approntamento di strategie di contenimento e minimizzazione degli impatti (pratiche di buona gestione ambientale di cantiere); è questo il caso della gestione ambientale ordinaria di cantiere.

Diverso è il caso in cui si rilevino delle escursioni anomale dagli scenari previsionali, o che si verifichino circostanze accidentali ed imprevedibili tali da prefigurare l'insorgere di una vera e propria emergenza.

In tal senso, si imporrà l'approntamento di azioni dal carattere più organico di quelle usuali che, sulla scorta della comprensione analitica dei dati e degli scenari da questi descritti, vadano ad agire direttamente sulle cause all'origine delle anomalie/emergenze.

Solo attraverso la validazione dei dati di monitoraggio e la loro corretta interpretazione sarà possibile individuare gli scenari come Ordinari (ricompresi nell'ambito previsionale così come descritto e condiviso con le agenzie ambientali) oppure Anomali, al di là delle attese e delle previsioni formulate.

In questo caso, il piano di monitoraggio dovrà preordinatamente integrare le indagini per caratterizzare al meglio i fenomeni in atto e far seguire alla comprensione degli elementi distorsivi tutti i correttivi e le iniziative necessarie a riallineare gli scenari osservati a quelli desiderati.

Per ridurre gli ambiti operativi del piano di monitoraggio ad un quadro d'azione chiaro ed inequivocabile, si individuano soglie d'intervento, atte a riconoscere gli scenari entro cui attuare azioni di gestione prefissate; le stesse sono indicate negli specifici capitoli.

#### **Modalità di attuazione del PMA e gestione dei suoi risultati**

La messa in opera delle direttive di piano presuppone alcuni passaggi interlocutori mirati all'approntamento del sistema operativo di acquisizione dati. Stabilite le linee guida del MA, i responsabili della campagna di acquisizione dati dovranno effettuare dei sopralluoghi per valutare i modi più idonei per la materializzazione della stazione di rilevamento e di tutte le esternalità che potrebbero incidere sulle rilevazioni; è chiaro che la collocazione planimetrica della stazione dovrà essere univocamente georeferenziata e la sua materializzazione dovrà raccogliere preventivamente tutte le autorizzazioni ed i nulla osta del caso. Altri compiti riguarderanno, inoltre, il reperimento delle apparecchiature stabilite dal progetto di MA e la definizione dei protocolli più significativi per la conduzione delle prove e per l'emissione dei loro risultati, influenzati anche da evidenze e condizionamenti locali.

#### **Gestione delle varianze**

Al monitoraggio ambientale è richiesta una struttura adattabile alle evenienze che di volta in volta possono registrarsi durante i lavori; pertanto, l'ipotesi di un sistema "rigido" non risponderebbe a questa esigenza e sarà scartata a priori. Il PMA dovrà, dunque, recepire in presa diretta qualsiasi variazione progettuale ed essere aggiornato rispetto alle nuove indicazioni o anomalie sperimentali evidenziate durante il suo corso.

### **Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del PMA**

In merito alla complessità ed organicità del MA è richiesta la definizione di un organigramma per l'attribuzione di ruoli, oneri, compiti e responsabilità per l'adempimento dei diversi punti del piano. Il referente del piano è il responsabile ambientale che rappresenta il tramite per l'accesso alle attività di investigazione da parte della commissione VIA; i suoi ruoli sono molteplici, e tra questi si riconosce l'obbligo di tutti gli obiettivi del piano vengano perseguiti nei tempi e nei modi predisposti nel documento di MA. Il responsabile ambientale costituisce il trade union tra le diverse attività settoriali e scandisce le tempistiche ed il coordinamento degli accertamenti e dell'emissione dei flussi informativi, verificando la loro conformità agli standard e alle specifiche richieste; è, inoltre, sua esclusiva prerogativa quella della produzione di relazioni di sintesi, di rendicontazione e di caratterizzazione dell'avanzamento del piano e delle sue risultanze da sottoporre mensilmente all'attenzione della commissione VIA. Tra le sue mansioni figura quella della nomina del personale specializzato e attestato per l'esecuzione in campo delle misurazioni. Le linee guida stabilite dal ministero prevedono per il responsabile, inoltre, il compito di:

- predisporre e garantire il rispetto del programma temporale delle attività del PMA e degli eventuali aggiornamenti;
- predisporre la procedura dei flussi informativi del MA, da concordare con la Commissione Speciale VIA;
- coordinare gli esperti ed i tecnici addetti all'esecuzione delle indagini e dei rilievi in campo;
- coordinare le attività relative alle analisi di laboratorio;
- verificare, attraverso controlli periodici programmati, il corretto svolgimento delle attività di monitoraggio;
- predisporre gli aggiustamenti e le integrazioni necessarie ai monitoraggi previsti;
- assicurare il coordinamento tra gli specialisti settoriali, tutte le volte che le problematiche da affrontare coinvolgono diversi componenti e/o fattori ambientali;

- definire tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al palesarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretare e valutare i risultati delle campagne di misura;
- effettuare tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- assicurare il corretto inserimento dei dati e dei risultati delle elaborazioni nel sistema informativodel MA.

### Competenze specialistiche

Nell'ambito della nomina del responsabile di settore (facoltà che spetta, come poc'anzi asserito, al responsabile ambientale), si fa espressa richiesta che queste siano reperite nell'ambito di professionalità accreditate, con il fine di certificare con maggior sicurezza gli accertamenti e di creare e sviluppare al contempo nuove professionalità cresciute in un ambiente congeniale, sotto tutti i punti di vista, alla formazione teorica e tecnica. Il ministero dell'ambiente predispone, a tal proposito, una tavola sinottica che discrimina per ciascuna componente ambientale la descrizione dei profili professionali e delle competenze indispensabili alla conduzione del MA:

Componente o fattore ambientale	Competenze specialistiche
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ qualità dell'aria</li> <li>▪ meteorologia</li> <li>▪ fisica chimica dell'atmosfera</li> </ul>
Ambiente idrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ biologia</li> <li>▪ ingegneria idraulica o ambientale</li> <li>▪ geologia</li> <li>▪ chimica</li> </ul>
Suolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ agronomia</li> <li>▪ pedologia</li> <li>▪ geologia e geomorfologia</li> <li>▪ idrogeologia</li> <li>▪ geotecnica</li> <li>▪ chimica</li> </ul>
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ scienze forestali</li> <li>▪ botanica</li> <li>▪ agronomia</li> <li>▪ zoologia</li> <li>▪ pedologia</li> <li>▪ ecologia</li> <li>▪ telerilevamento</li> </ul>
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ acustica ambientale</li> </ul>

Componente o fattore ambientale	Competenze specialistiche
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ valutazione di impatto acustico</li> </ul>
Campi elettromagnetici	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fisica;</li> <li>▪ valutazione di impatto elettromagnetico</li> </ul>

Per ciascuna componente e/o fattore ambientale interessati dalle attività di monitoraggio, saranno individuati: il responsabile specialistico, le qualifiche ed i nominativi degli esperti utilizzati sia per le indagini ed i rilievi di campo, sia per l'elaborazione dei dati, nonché l'elenco dei laboratori individuati per lo svolgimento di analisi chimico-fisiche, etc.

#### **Criteri redazionali del PMA**

Al fine di una immediata ed esauriente lettura dei risultati del PMA, questo dovrà essere redatto secondo criteri di schematicità, identificando a priori una griglia dei contenuti comune a tutte le componenti studiate, per poi introdurre separatamente i contenuti specifici per ciascuna di esse. Negli intenti del relatore questo potrebbe portare a verifiche più efficaci da parte della commissione speciale VIA, il tutto appannaggio di maggiori garanzie di tutela ambientale.

Il primo aspetto da definire renderà conto della definizione delle componenti ambientali suscettibili di monitoraggio, secondo uno schema generale che ricalca a pieno quello precedentemente riportato, con l'eventuale aggiunta di aspetti di interesse specifico, estrapolabili dalle relazioni che legano le azioni di progetto all'ambiente in cui sono applicate.

#### **Articolazione temporale del monitoraggio**

Il primo elemento comune connesso alla caratterizzazione ambientale di un monitoraggio è costituito dalla sua articolazione temporale; a tal riguardo, questo dovrà essere scandito secondo tre distinti momenti: monitoraggio ante-operam, corso d'opera e post-operam.

- Il monitoraggio ante operam sarà predisposto per accertare lo stato fisico dei luoghi e le caratteristiche originarie dell'ambiente naturale ed antropico; la sua definizione è un aspetto fondamentale nella lettura critica degli effetti di un'opera sull'ambiente e consentirà di valutarne la sostenibilità fornendo il termine di paragone per la valutazione dello "stato ambientale attuale" nei vari stadi di avanzamento lavori.
- Il monitoraggio in corso d'opera (realizzazione e dismissione) avrà luogo durante tutto il corso delle lavorazioni, secondo i tempi e le modalità più opportune a caratterizzare e a verificare gli impatti. La sua realizzazione serve a valutare l'evoluzione degli indicatori ambientali nel tempo, affinché emerga l'effettiva incidenza degli impatti sulle componenti ambientali e sia possibile definire una modellizzazione del fenomeno, utile alla stesura di correttivi per la

mitigazione; in tale fase sarà possibile, inoltre, acclarare ulteriori ed impreviste dinamiche di impatto che richiederanno pur anche la rielaborazione di alcune decisioni progettuali. La sua funzione assurge a strumento di prevenzione e precauzione, predisponendo una sorta di sistema di allerta per il contenimento del danno ambientale e la pianificazione delle rispettive contromisure.

- Il monitoraggio in esercizio e in post-dismissione viene effettuato durante la fase di esercizio dell'opera e concorre a valutare la rispondenza degli scenari attuali rispetto a quelli previsionali ricostruiti nello studio di impatto ambientale e/o nelle precedenti fasi di monitoraggio. I valori ottenuti dalla campagna di acquisizione dati una volta confrontati con le determinazioni ante-operam consentiranno la determinazione degli scarti apprezzati negli indicatori ambientali e di valutare, dunque, eventuali deviazioni rispetto alle attese modellistiche. Tutto ciò assume una grande importanza perché potrebbe portare all'accettazione delle opere di mitigazione e compensazione ambientale allegata al progetto o richiederne l'integrazione; il fine prioritario di tale campagna resta comunque quello di controllare che l'insieme dei parametri prescelti per la caratterizzazione dello stato ambientale non superino i limiti ammissibili per legge.

#### **Struttura della rete di monitoraggio e sue modalità di esecuzione**

Il nucleo per la definizione della struttura del PMA è dato dall'analisi dell'opera e delle sue relazioni ed interconnessioni ambientali e dall'integrazione di dati mutuati da reti di monitoraggio preesistenti. Strutturare un MA implica definire istruzioni chiare ed inequivocabili per la sua conduzione ovvero la predisposizione in situ e fuori di tutte le misure e le indicazioni atte a perseguire i propri obiettivi evitando ogni sorta di impedimento. Ciò implica la definizione dei parametri da misurare, le modalità di acquisizione in situ, la loro elaborazione ed il confronto con i livelli di accettabilità degli stessi, il tutto corredato dai relativi riferimenti normativi. Questo è senza dubbio uno degli aspetti più difficili dovendo far fronte non solo al regime vincolistico di derivazione comunitaria, nazionale, regionale e locale, ma anche alle direttive e norme tecniche dettate da organismi accreditati. Spesso, inoltre, si deve tenere in considerazione che l'impianto normativo concernente il monitoraggio non è completo e che le norme in materia ambientale che sono mutate come guida ed indirizzo per strutturare i rilievi dovranno talora essere lette in maniera critica, onde estrapolarne quegli elementi che volta per volta saranno utili alla modalità di valutazione delle interazioni tra opera ed il suo contesto. La struttura del piano dovrà essere, per quanto possibile, omogenea, ossia

congeniata in modo da uniformarne tutte le determinazioni; ciò renderà confrontabili i dati e, una volta stabilite le indicazioni operative, renderà i campionamenti riproducibili ed attendibili.

Per quanto concerne l'esecuzione dei sondaggi, dovrà essere definita la loro durata e, nell'ambito della stessa, la cadenza delle misurazioni; ciò determinerà in maniera univoca il numero delle rivelazioni, parametro che risulta, tuttavia, legato ad altre variabili, quali la sensibilità specifica del ricettore, il clima, le attività predisposte o preventivate, la significatività dei parametri, le condizioni meteorologiche, la strumentazione etc.

### **Metodologie di misurazione e campionamento**

Come più volte accennato, la redazione del PMA si compie anche rispetto alla definizione delle metodologie di indagine; a livello operativo, infatti, chiunque si trovi a recepirne i contenuti dovrà accedere in modo speditivo a tutti gli elementi di base per il suo approntamento; ciò definisce lo scarto tra una corretta ed esaustiva pianificazione analitica ed un uno strumento di indagine inefficiente. Tale indicazione è molto più forte di quanto non sembri e serve a superare le pastoie cui si potrebbe incorrere a causa dell'indeterminazione delle posizioni più prettamente operative. Per quanto sia oramai consolidata la tendenza a marginalizzare i contributi del PMA rispetto agli usuali aspetti progettuali, considerando le campagne di indagine come propaggini alle attività di incantieramento, tale posizione risulta evidentemente pretenziosa e mal posta, anche alla luce delle determinazioni legali in materia di responsabilità e danno ambientale. In tal senso, il corretto inserimento ambientale dell'opera assume centralità rispetto alla valutazione delle scelte progettuali e della loro congruità rispetto le preesistenze tutelate e rappresenta, quindi, un elemento retroattivo di valenza fondamentale (dunque primaria) durante l'avanzamento dei lavori.

La principale istanza che dovrà esser colta rispetto alle esigenze di cantierizzazione risiede nell'efficientamento delle metodiche di collezionamento dati rispetto alla loro individuazione e descrizione. La loro compiuta disamina consentirà, infatti, un processo più spedito nella gestione delle campagne di indagini, evitando (per quanto possibile) che le azioni di piano si ripercuotano in modo troppo pesante sulle attività e sui tempi della produzione dell'opera. Ciò costituisce un elemento basilare nella progettazione del PMA, da perseguire mutuando linee guida consolidate o prassi operative invalse nella buona pratica di settore, purché suffragate da adeguate basi teorico scientifiche e da istituti di ricerca accreditati in ambito nazionale ed internazionale.

Il maggior numero di riferimenti metodologici potrà esser mutuato dai più o meno recenti strumenti normativi che, nel tentativo di strutturare e regolamentare i diversi aspetti di gestione ambientale, hanno codificato parametri di sintesi e rispettive procedure di acquisizione riferibili allo

stato dell'arte delle conoscenze scientifiche al momento della loro emanazione. Ciò è tanto più vero quanto maggiore è il condizionamento antropico connesso all'entità del disturbo, vale a dire le esternalità negative direttamente connesse con la percezione ambientale della comunità umana rispetto alle proprie priorità di tipo insediativo, fondiario ed immobiliare (inquinamento dell'aria, dell'acqua, acustico); più problematico è, invece, lo stato di aggiornamento normativo di altri componenti del quadro di riferimento ambientale in cui in difetto di numi procedurali e normativi, dovrà attenersi a norme tecniche redatte da comitati tecnici e scientifici accreditati o da organismi di ricerca di prestigio (università, fondazioni...).

In questa sede ci si atterrà a fornire un'indicazione dei riferimenti bibliografici, normativi e documentali inerenti alle problematiche esaminate, demandando alla loro consultazione l'estrapolazione degli elementi utili all'approntamento delle metodologie di indagine ed investigazione.

#### **Caratteristiche strumentali delle apparecchiature di indagine**

Questo aspetto della pianificazione è, per certi versi, una diretta conseguenza dei parametri scelti a caratterizzare le componenti ambientali in esame, salvo casi eclatanti in cui è la stessa apparecchiatura di indagine ad aver suggerito l'impiego di parametri specifici (ad esempio, il livello sonoro ponderato "A" indicato da un fonometro fornisce una stima attendibile del disturbo auditivo provocato ad un'udienza sonora).

D'altro canto, in questa sede è preferibile esimersi da una descrizione strumentale troppo articolata, limitandosi a fornire le caratteristiche minime richieste agli apparati, lasciando, dunque, impregiudicata la possibilità dell'impresa costruttrice di assicurarsi prestazioni non eccessivamente "s sofisticate" rispetto a quelle usualmente offerte dal mercato.

#### **Criteri di restituzione dei dati del monitoraggio**

La gestione dei dati ambientali è un processo che va ben oltre la loro acquisizione e comporta l'applicazione di procedure consolidate per l'estrazione delle informazioni di sintesi utili ai fini interpretativi. Materializzata la rete di registrazione vera e propria, i dati ottenuti dovranno essere validati, ossia sottoposti ad un'analisi statistica volta a rilevare eventuali outlier, la cui presenza potrebbe inficiare sull'attendibilità dell'intera serie campionaria; ciò significa escludere quelle misurazioni marcatamente fuorvianti, frutto di errori sistematici o casuali di rilevazione o imputabili a particolari condizioni al contorno e archiviare i valori attendibili secondo un sistema pratico e di facile accesso. Il sistema di archiviazione dovrà consentire facili aggiornamenti ed essere accessibile alla consultazione e all'estrazione dei dati volta alla loro elaborazione, confronto e modellizzazione.

I risultati di queste operazioni produrranno carte tematiche facilmente interpretabili sia da parte della commissione che del pubblico interessato. La cura sull'attendibilità dei dati impone, peraltro, ulteriori obblighi procedurali che richiedono la validazione degli stessi e delle apparecchiature di acquisizione da parte di organismi terzi certificati ed il confronto delle risultanze ottenute con quelle estrapolate da altre reti di monitoraggio. A corredo delle diverse pubblicazioni dovrà essere prodotta opportuna documentazione tecnica per la ricostruzione dei fenomeni osservati e delle eventuali contromisure intraprese per il loro contenimento.

## 2. Descrizione dell'opera

La società **Falck Renewables Sicilia S.R.L.** propone la realizzazione dell'impianto eolico denominato "Astra" nei territori comunali di **Castronovo di Sicilia, Roccapalumba e Lercara Friddi (PA)**.

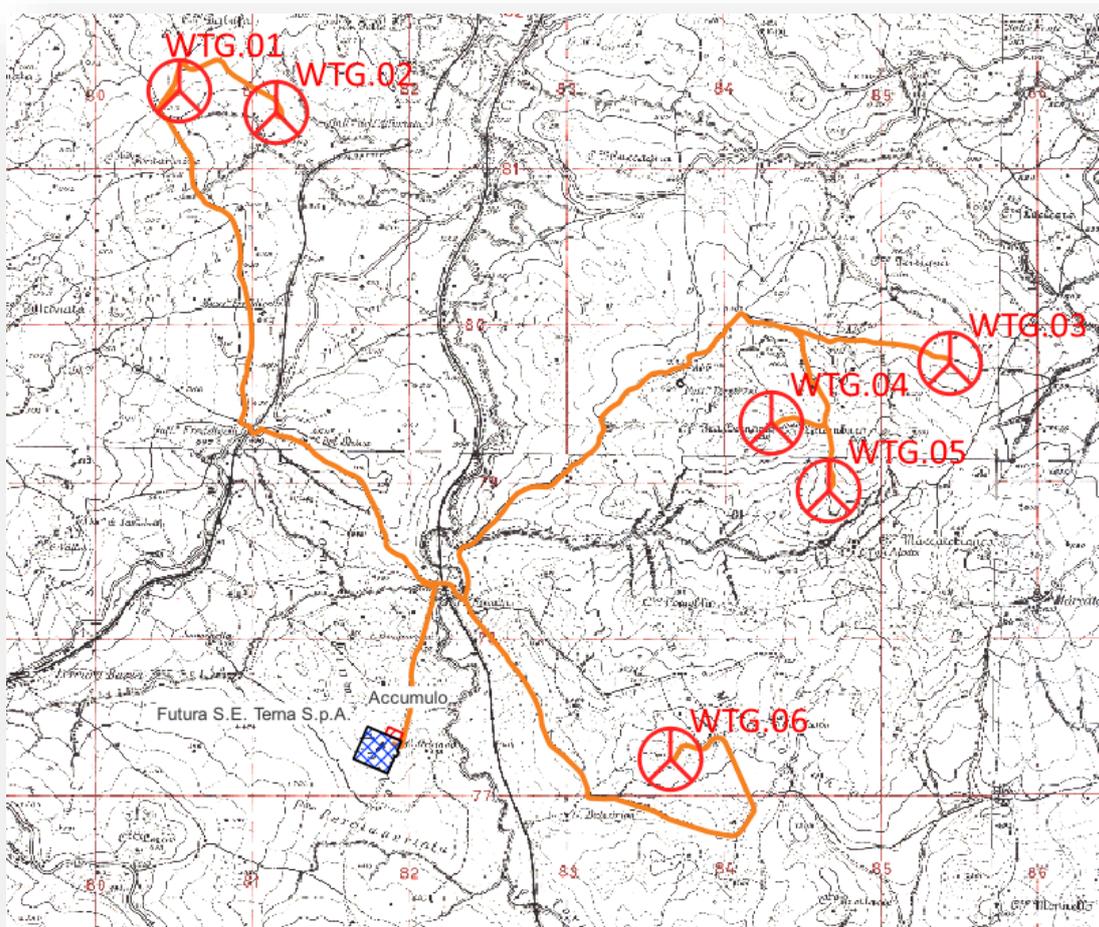


Figura 1 - Corografia dell'area parco - estratto della carta IGM

I sei aerogeneratori del parco eolico sono ubicati in parte nel territorio del comune di **Roccapalumba** (WTG.01 e WTG.02) e in parte nel territorio del comune di **Castronovo di Sicilia** (WTG.03, WTG.04, WTG.05 e WTG.06).

Sinteticamente si elencano per punti le motivazioni che giustificano la proposta di realizzazione dell'impianto eolico proposto:

- presenza di tipologie litologiche che garantiscono l' idoneità dell'ubicazione dell'opera e la relativa stabilità della stessa, in conformità a caratteri geologici, geotecnici, geomorfologici ed idrogeologici;
- presenza di nodi di viabilità primaria e secondaria in prossimità dell'opera stessa utilizzabili al fine di facilitarne la manutenzione e la gestione per il collegamento in rete;
- la struttura qualifica il territorio sotto l'aspetto dei servizi rappresentando inoltre una spinta e un elemento veicolante per lo sviluppo energetico dell'intero territorio comunale;
- l'opera in progetto, inoltre, ha ubicazione ottimale rispetto alla conformazione del territorio entro il quale si colloca, risultando ubicata in più campi che presentano struttura orografica idonea per accogliere le opere in progetto.

Un cavidotto interrato in Alta Tensione collega tra loro gli aerogeneratori e convogliano la produzione elettrica alla futura Cabina di Consegna di trasformazione (SE) della RTN di proprietà TERNA S.p.a. a 380/150/36 kV.

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 brevi tratti.

Detto elettrodotto MT sviluppa una lunghezza di circa **16,139** km in particolare:

- un tratto di circa **5.289** mt per il collegamento delle torri WTG\_01 e WTG\_02 all'incrocio denominato "A". In tale tratto **1.779** mt sono percorsi su strada asfaltata, **2.513** mt su strada non asfaltata, e **997** mt su terreno agricolo.
- un tratto di circa **5.782** mt per il collegamento delle torri WTG\_03, WTG\_04 e WTG\_05 all'incrocio denominato "A". In tale tratto **4.943** mt sono percorsi su strada non asfaltata e **839** mt su terreno agricolo.

All'interno dell'area parco saranno garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

E' prevista la realizzazione di:

- *n. 6 aerogeneratori da 170 m di diametro del rotore con altezza al mozzo pari a 115 m della potenza nominale di 6,6 MW cadauno, con le relative opere di fondazione in c.a.;*
- *limitati interventi di adeguamento in alcuni tratti di viabilità esistente per garantire il raggiungimento dell'area parco da parte dei mezzi di trasporto;*
- *nuovi assi stradali nell'area interna al parco realizzati con pavimentazione in materiale inerte stabilizzato idoneamente compattato;*
- *piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori, poste in corrispondenza dei singoli aerogeneratori;*

- *linee interrate in AT a 36 kV: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Cabina di Consegna;*
- *Cabina di Consegna: raccoglie le linee in AT a 36 kV per la successiva consegna alla rete AT. In questa cabina vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;*
- *Cavidotto di consegna a 36 kV: cavo di collegamento a 36 kV tra la Cabina di Consegna e la futura Cabina di Consegna di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150/36 kV.*

## ***2.a Descrizione delle reti infrastrutturali e della viabilità di accesso all'area***

La rete infrastrutturale esterna che sarà utilizzata dagli automezzi utilizzati per i trasporti eccezionali delle componenti delle turbine eoliche, è stata ampiamente e dettagliatamente verificata da una società specializzata in trasporto eccezionale di aerogeneratori eolici di grande dimensione.

È prevista la percorrenza delle seguenti strade:

- *Porto di Empedocle (AG);*
- *SS640;*
- *SS122;*
- *SS 189;*
- *SP 26;*
- *SP 41;*
- *SS 121.*

Il percorso che sarà seguito dai mezzi di trasporto per raggiungere il sito del parco eolico parte dall'area portuale di Porto Empedocle (AG) dove si prevede lo stoccaggio degli aerogeneratori che raggiungeranno l'Italia via nave.

## ***2.b Descrizione delle diverse componenti***

L'impianto di produzione elettrica da fonte eolica è composto da **6** aerogeneratori eolici di grande taglia, della potenza di **6,6** MW ciascuno e dalle opere indispensabili per la connessione alla RTN. Le turbine di ultima generazione, in grado di sviluppare una grande potenza consentono una produzione stimata di circa **99,15 GWh/anno** con l'installazione di solo **sei** aerogeneratori, limitando quindi notevolmente il consumo del suolo, e l'impatto visivo dovuto prevalentemente al numero di turbine ed alla loro interdistanza.

Gli aerogeneratori in progetto si compongono dei seguenti elementi: struttura di fondazione; torre di sostegno composta da trami in acciaio, mozzo, tre pale, rotore, moltiplicatore di giri,

generatore, sistemi di controllo ed orientamento, navicella, trasformatore, componentistica elettrica, impianto di messa a terra.

La torre di sostegno è del tipo tubolare a cinque trami con unioni bullonate, idoneamente ancorata alla struttura di fondazione. All'estremità superiore sarà collegata, tramite idonea bullonatura, la navicella contenete gli elementi tecnologici necessaria alla conversione dell'energia, il rotore (collegato all'albero di trasmissione) e le pale (o lame) per la captazione del vento.

Ogni aerogeneratore presenta i seguenti dati geometrici, meccanici ed elettrici:

<b>Modello tipo SIEMENS Gamesa SG 170 o similari</b>	
Altezza mozzo dal piano campagna (Hub) [m]	115
Lunghezza pale [m]	83,33
Diametro del rotore [m]	170
Altezza complessiva dal piano campagna [m]	200
Wind class	IIIA
Sovrastruttura	Tubolare in acciaio
Velocità di cut-off [m/s]	25,0
Velocità di cut-in [m/s]	3,0
Potenza nominale [MW]	6,6

Tabella 1 – Dati di targa aerogeneratore in progetto

Il rotore è del tipo ad asse orizzontale a tre pale, area spazzata circa 22.690 m<sup>2</sup>. Le pale sono realizzate in fibra di vetro CRP (Carbon Reinforced Plastic).

Le specifiche tavole allegate mostrano i dettagli architettonici ed elettrici dell'aerogeneratore [Cfr. Rif. **EPD0024 – Sezione tipo aerogeneratore; EPD0060 - Schema funzionale del singolo aerogeneratore**].

Le opere necessarie per il trasporto, l'installazione ed il montaggio degli aerogeneratori prevedono lo studio della rete infrastrutturale esistente e quindi la realizzazione di:

- interventi di adeguamento di strade esistenti;
- nuova viabilità interna al parco per uno sviluppo complessivo in lunghezza di circa 3.928,64 m;
- n. 6 piazzole di dimensioni adeguate a consentire il montaggio dell'aerogeneratore;
- n. 6 fondazioni in c.a.;
- un cavidotto interrato AT che convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Cabina di Consegna per uno sviluppo complessivo in lunghezza di circa 5,149 km;
- un cavidotto interrato AT di collegamento alla futura Stazione di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150/36 kV per uno sviluppo complessivo in lunghezza di circa 100 m;

- impianto di accumulo elettrochimico della capacità di 10 MW/40 MWh, permette di accumulare parte dell'energia elettrica prodotta dal Parco eolico;
- Opere di rete previste nella soluzione tecnica minima generale (STMG).

Le opere in progetto potranno avere carattere provvisorio e/o definitivo in ragione della loro funzionalità relativamente alla specifica fase (cantiere, esercizio, dismissione dell'impianto).

Gli impianti elettrici sono costituiti da:

- Parco Eolico: costituito da n°6 aerogeneratori della potenza unitaria di 6,6 MW che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0,690/36 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- linee interrato in AT a 36 kV: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Cabina di Consegna;
- Cabina di Consegna: raccoglie le linee in AT a 36 kV per la successiva consegna alla rete AT. In questa cabina vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- Sistema di accumulo: della potenza di 10 MW, con capacità di 40 MWh.
- Cavidotto di consegna a 36 kV: cavo di collegamento a 36 kV tra la Cabina di Consegna e la futura Cabina di Consegna di Trasformazione (SE) della RTN 380/150/36 kV.

La rete di alta tensione a 36 kV sarà composta da n° 3 circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole allegate. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto precisando che nel caso di posa su strada esistente l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definito in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze dallo stesso richieste, pertanto il percorso su strada esistente indicato negli elaborati progettuali è da intendersi, relativamente alla posizione rispetto alla carreggiata, del tutto indicativo.

Detta rete a 36 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio. Le caratteristiche elettriche di portata e resistenza dei cavi in alluminio sono riportate nella seguente tabella (portata valutata per posa interrata a 1,2 m di profondità, temperatura del terreno di 20° C e resistività termica del terreno di 1 K m /W):

Sezione [mm <sup>2</sup> ]	Portata [A]	Resistenza [Ohm/km]
95	257	0,403
500	643	0,084

**Caratteristiche elettriche cavo AT**

I cavi verranno posati con una protezione meccanica (lastra o tegolo) ed un nastro segnalatore. Su terreni pubblici e su strade pubbliche la profondità di posa dovrà essere comunque non inferiore a 1,2 m previa autorizzazione della Provincia. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata. Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

La rete di terra sarà costituita dai seguenti elementi:

- anello posato attorno a ciascun aerogeneratore (raggio  $R=15$  m);
- la corda di collegamento tra ciascun anello e la stazione elettrica (posata nella stessa trincea dei cavi di potenza);
- maglia di terra della stazione di trasformazione;
- maglia di terra della stazione di connessione alla rete AT.

La rete sarà formata da un conduttore nudo in rame da  $50 \text{ mm}^2$  e si assumerà un valore di resistività  $\rho$  del terreno pari a  $150 \Omega\text{m}$ .

L'energia elettrica prodotta sarà convogliata nella Cabina di Consegna mediante cavi interrati. La posa dei cavi, ad una profondità non inferiore ad 1,2 m e le modalità di realizzazione sono meglio illustrate delle tavole grafiche di progetto [*cf. rif. EPD0069 – Sezione tipo elettrodotti interrati*].

Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto viene prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada ed utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro. Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarda prevalentemente: il collegamento in Alta Tensione tra le turbine e la Cabina di Consegna.

L'energia prodotta dagli aerogeneratori sarà immessa nella rete AT in corrispondenza della nuova Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) TERNA della RTN 380/150/36 kV.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un sistema di accumulo dell'energia (storage), posto in prossimità della futura Stazione Elettrica 380/150/36 kV, della potenza di 10 MW ed una capacità di 40 MWh. Il layout prevede la disposizione di n. 10 battery container (dim. 12,142 m x 2,438 m), n. 1 common container (dim. 12,142 m x 2,438 m), n. 5 pcs e n. 5 trasformatori, il tutto all'interno di un'area recintata di dimensioni pari a circa 5.000 mq, secondo la disposizione riportata nella specifica tavola grafica allegata.

## 2.c Adeguamento della viabilità esterna e sistemazione della viabilità interna al parco

La viabilità necessaria al raggiungimento dell'area parco è stata verificata e/o progettata al fine di consentire il trasporto di tutti gli elementi costituenti gli aerogeneratori quali pale, trami, navicella e quant' altro necessario alla realizzazione dell'opera. Questi percorsi, valutati al fine di sfruttare quanto più possibile le strade esistenti, permettono il raggiungimento delle aree da parte di mezzi pesanti e/o eccezionali e sono progettati al fine di garantire una vita utile della sede stradale per tutto il ciclo di vita dell'opera.

Per ciò che riguarda la viabilità esterna all'area parco, al fine di limitare al minimo o addirittura escludere interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi (blade lifter). Infatti, rispetto alle tradizionali tecniche e metodologie di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

I tratti di strada esistente da adeguare sono riportati nell'elaborato **EPD0018 – Corografia Generale**. Di seguito si riporta la quantificazione dei tratti e delle aree da adeguare/sistemare con il relativo computo di materiale inerte (misto) da posare.

	LUNGHEZZA [ml]	MISTO [m <sup>3</sup> ]
TRATTO 1	1653,86	3307,72
TRATTO 2	267,00	534,00
TRATTO 3	4263,03	8.526,06

	SUPERFICIE [m <sup>2</sup> ]	MISTO [m <sup>3</sup> ]
AREA 1	155,55	77,78
AREA 2	160,82	80,41
AREA 3	1464,84	732,42
AREA 4	328,59	164,29
AREA 5	656,09	328,05
AREA 6	812,53	406,26
AREA 7	382,42	191,21

Alla luce di quanto sopra, è prevista la sistemazione di circa 6.184 ml di strada esistente oltre a circa 3.961 m<sup>2</sup> complessivi di aree per i previsti allargamenti dell'attuale sede stradale esistente, con un quantitativo di materiale inerte stimato pari a circa 14.348 m<sup>3</sup>.

Pertanto, relativamente alla viabilità esterna al parco, eventuali opere di adeguamento sono riconducibili a puntuali allargamenti della sede stradale e alla stesa di materiale inerte e compattato.

Inoltre, nella fase di progettazione esecutiva, e nella fase di autorizzazione al trasporto saranno eseguite le opportune verifiche sugli interventi puntuali previsti quali la rimozione temporanea di alcuni segnali stradali verticali a bordo carreggiata, rimozione temporanea dei guard-rail, abbassamento temporaneo di muretti laterali alla carreggiata ecc. Questi interventi saranno immediatamente ripristinati dopo la fine della fase di trasporto in cantiere delle turbine sempre previo coordinamento con il competente Ente gestore della strada in questione.

Le strade esistenti interne all'area parco sono state verificate e, ad eccezione di un breve tratto di strada esistente, pochi interventi puntuali di allargamento della carreggiata, pulizia e/o rimodellamento di scarpate, sono state ritenute idonee al passaggio dei mezzi di trasporto. In particolare, è previsto l'adeguamento di un tratto di strada di circa 583 mt interno all'area parco per il raggiungimento degli aerogeneratori denominati WTG.03, WTG.04 e WTG.05, dove è prevista una riprofilatura dell'attuale sede e la stesa di materiale inerte compattato di idonea pezzatura. Il tratto di strada esistente da adeguare è riportato nell'allegate tavole grafiche denominate **EPD0018 – Corografia Generale** e **EPD0044 – Planimetria della viabilità di progetto**.

Il progetto prevede poi tratti di viabilità di nuova realizzazione per circa **3.928,64 m**, suddivisi in n. **15** assi. Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, avranno le caratteristiche geometriche riportate di seguito:

- Larghezza della carreggiata carrabile: **5,00 m**;
- Raggio minimo di curvatura: **50 m**;
- Raccordo verticale minimo tra livellette: **500 m**;
- Pendenza massima livelletta: **16 %**;
- Pendenza trasversale carreggiata: **2%** a sella d'asino;
- Dimensionamento e sviluppo di cunette idoneo (vedere relazione idraulica);

ciò al fine di soddisfare tutti i requisiti richiesti dalle ditte fornitrici delle turbine e dalle ditte di trasporto in termini di percorribilità e manovra.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto dai seguenti strati: fondazione realizzata con idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 70 cm eventualmente anche con l'impiego di leganti naturali e/o artificiali.

Le strade interne al parco devono comunque sopportare un carico minimo di:

- $2 \text{ kg/cm}^2$  nel caso di gru cingolate;
- 22,5 t/asse nel caso di gru mobile;

- 24,5 t/asse nel caso di gru telescopica mobile;
- 14,7 t/asse nel caso di gru mobile telescopica pre-istallata.

Il modulo di elasticità sarà misurato dal modulo di compressibilità del secondo ciclo dalla prova del piatto di carico secondo DIN 18134 e in ogni caso maggiore di 50 MPa.

I profili longitudinali sono stati progettati in maniera da garantire i seguenti gradienti di pendenza impiegando eventualmente calcestruzzo migliorato o betonaggio qualora

- La livelletta in rettilineo presenti pendenze superiori al 10 %;
- La livelletta in curva presenti pendenze superiori al 7 %;

Pertanto, esclusivamente nei brevi tratti aventi pendenze superiori ai limiti sopra indicati è prevista la realizzazione di pavimentazione in conglomerato temporanea (da rimuovere nella fase di sistemazione finale del sito) necessaria a garantire il giusto grip ai mezzi pesanti. Dette soluzioni verranno opportunamente analizzate in fase di progettazione esecutiva in relazione alle specifiche tecniche dei mezzi di trasporto.

In corrispondenza di impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

Le nuove sedi stradali sono state progettate in maniera da seguire il più possibile l'andamento naturale del terreno, sono state escluse aree franose nel rispetto delle indicazioni derivanti dalle indagini geologiche ed infine sono state completate da opere accessorie quali sistemi di convogliamento, raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

## 2.d Dimensionamento dell'impianto

Le potenzialità anemologiche del sito sono trattate nell'allegato specialistico riportante lo studio del vento e la relativa producibilità.

Turbine ID	Easting [m]	Northing [m]	Z [m]	Hub height [m]	Free mean wind speed [m/s]	Annual Energy			Equivalent hours [h]
						Gross AEP [GWh]	Net AEP [GWh]	Wake Losses [%]	
WTG.01	380485	4181301	520	115.0	5.68	14.96	14.85	0.75	2250
WTG.02	381104	4181164	470	115.0	5.39	13.61	13.40	1.49	2031
WTG.04	384248	4179180	658	115.0	6.74	21.14	20.09	4.96	3044
WTG.05	384616	4178749	605	115.0	6.22	18.28	16.97	7.20	2571
WTG.03	385383	4179560	570	115.0	5.80	15.72	15.57	0.91	2360
WTG.06	383609	4177031	540	115.0	6.27	18.59	18.27	1.74	2768
					<b>6.02</b>	<b>17.05</b>	<b>16.53</b>	<b>2.84</b>	<b>2504</b>
						<b>102.30</b>	<b>99.15</b>		

La produzione netta media complessiva del parco eolico "Astra" è quindi stimata in circa **99,15 GWh/anno**.

Ai fini della determinazione dell'energia effettivamente cedibile alla rete, in questa fase preliminare un'assunzione ragionevole di perdita aggiuntiva dell'impianto è pari al 10%, includendo le perdite relative alla disponibilità dell'impianto (aerogeneratori, B.O.P. e rete), alla performance degli aerogeneratori, perdite elettriche e ambientali ed escludendo potenziali limitazioni. Una valutazione più dettagliata potrà essere effettuata in una fase progettuale più avanzata mediante installazione in sito di un ulteriore anemometro.

## 2.e Cantierizzazione

Le aree di cantiere interne al parco sono rappresentate da porzioni di terreno a vocazione agricola aventi orografia idonea per accogliere le opere in progetto.

Particolari accorgimenti andranno attuati lungo l'area di cantiere su strada nelle fasi lavorative in cui è prevista la realizzazione dell'elettrodotto interrato.

Le aree di stoccaggio, deposito e manovra, gli impianti di cantiere, la segnaletica di sicurezza e quanto altro richiesto dalle specifiche norme di settore, saranno progettati e dislocati secondo le specifiche esigenze delle lavorazioni all'interno del piano di sicurezza e coordinamento.

La tipologia di posa delle strutture non prevede opere di movimento terra in quanto è prevista l'infissione mediante battitura dei montanti nel terreno di sedime. Sarà invece necessario l'approvvigionamento del materiale relativo alla realizzazione dei cassonetti stradali (misto granulometrico) proveniente da cava per la realizzazione della viabilità interna al parco mentre i volumi di movimento terra previsti per la realizzazione degli elettrodotti interrati saranno completamente compensati.

Per ciò che riguarda la sicurezza dei mezzi di trasporto e quindi la percorrenza degli stessi delle strade esistenti e delle nuove viabilità, sono state analizzate le attività relative al corretto transito, alle interferenze con linee aeree, agli attraversamenti su ponti esistenti ed ogni altro possibile rischio legato al trasporto sia in termini di rischio proprio del mezzo che in termini di rischio urti, e quant'altro che il mezzo può provocare all'ambiente circostante.

Le interferenze rilevate e riportate nelle allegate tavole grafiche [Cfr. rif. **EPD0027 e EPD0028 – Planimetria con individuazione delle interferenze**], sono essenzialmente di natura progettuale (interferenze con il percorso dell'elettrodotto in progetto) e logistica (interferenze con i trasporti).

Il percorso del cavo interrato in progetto interferisce esclusivamente con tombini di attraversamento idraulico lungo le strade esistenti, piccoli ponticelli e condotte sotterranee di acqua potabile. Non sono presenti interferenze con altre strutture (edifici, opere d'arte, ecc.).

### ***2.f Manutenzione del parco eolico***

Il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti di impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione turbine;
- Manutenzione elettrica apparecchiature;
- Manutenzione opere civili impianto di accumulo, strade, piazzole e strutture di fondazioni;
- Utilizzo di personale interno o di imprese appaltatrici selezionate e qualificate.

### ***2.g Piano di dismissione***

Per l'impianto in progetto è prevista una vita utile di esercizio stimata in circa 30 anni al termine della quale si procederà al completo smaltimento con conseguente ripristino delle aree interessate.

Le attività di dismissione suddivise per macroarea sono le seguenti:

- **Aerogeneratori e piazzole**
- **Elettrodotto interrato**

▪ **Centrale di accumulo**

AEROGENERATORI

La prima componente dell'impianto che verrà smantellata, una volta disconnessa, sarà l'aerogeneratore: si smonteranno dapprima tutte le strutture elettromeccaniche contenute nella torre, insieme alle scale ed agli ascensori ed i cavi. Con l'ausilio di apposite gru verrà effettuato lo smantellamento, in quest'ordine, dapprima delle pale e a seguire del rotore, navicella ed infine dei conci tubolari in acciaio (di seguito trami) che compongono la torre. Lo smaltimento delle turbine eoliche sarà effettuato da ditte specializzate che effettueranno lo smontaggio di tutti i componenti con il conseguente trasporto in siti idonei e attrezzati per le successive fasi di recupero e smontaggio della componentistica interna.

FONDAZIONI

L'unica opera che non prevede la rimozione totale è rappresentata dalle fondazioni degli aerogeneratori; esse saranno solo in parte demolite. Nello specifico, sarà rimossa tutta la platea di fondazione, mentre per i pali di fondazione non è prevista alcuna rimozione.

La struttura in calcestruzzo che costituisce la platea verrà divisa in blocchi in maniera tale da rendere possibile il caricamento degli stessi sugli automezzi che provvederanno all'allontanamento del materiale dal sito. Le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore e polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

I blocchi rimossi verranno caricati su automezzi e trasportati presso impianti specializzati nel recupero del calcestruzzo. Qui avverrà una frantumazione primaria mediante mezzi cingolati; tale operazione consentirà la riduzione in parti più piccole del 95% del calcestruzzo; una frantumazione secondaria seguirà per mezzo di un frantoio mobile. Questo permetterà di suddividere al 100% il calcestruzzo dal tondino di armatura. L'acciaio delle armature verrà recuperato e portato in fonderia mentre il calcestruzzo frantumato potrà essere utilizzato come materiale di riporto o inerte per la realizzazione di sottofondi, massetti e per altre varie applicazioni edili. Si procederà poi con il riporto di terreno vegetale per il riempimento dello scavo in cui insisteva la fondazione.

### VIABILITA' DI SERVIZIO E PIAZZOLE PROSPICIENTI GLI AEROGENERATORI

Altro aspetto da prendere in considerazione per la dismissione è quello riguardante la rimozione delle opere più arealmente distribuite dell'impianto, e cioè le piazzole e la viabilità di nuova realizzazione per l'accesso ed il servizio dell'impianto eolico.

Questa operazione consisterà nella eliminazione della viabilità sopra descritta, mediante l'impiego di macchine di movimento terra quali escavatori, dumper e altro, riportando il terreno a condizioni tali da consentire il riuso agricolo. Le viabilità e le piazzole essendo realizzate con materiali inerti (prevalentemente misto stabilizzato per la parte superficiale e inerte di cava per la parte di fondazione) saranno facilmente recuperabili e smaltibili. Tali materiali, infatti, dopo la rimozione e il trattamento di bonifica potrebbero essere impiegati nuovamente per scopi simili, o eventualmente conferiti ad appropriate discariche autorizzate.

## **3. Piano di monitoraggio ambientale: componente atmosfera**

### ***3.a Finalità del lavoro***

Nella presente sezione si descriverà il monitoraggio per la componente ambientale atmosfera, verranno illustrati tutti gli aspetti relativi alla qualità dell'aria in relazione agli apporti inquinanti connessi con l'opera in esame; si valuterà quindi se le variazioni di qualità atmosferica eventualmente registrate sono o meno imputabili alla costruzione dell'opera o al suo futuro esercizio.

### ***3.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente***

I documenti analizzati per lo studio e il monitoraggio della componente atmosfera sono i seguenti:

- Piano regionale della qualità dell'aria
- Studio di impatto ambientale
- Progetto definitivo

Al fine di valutare gli impatti dovuti alla nuova realizzazione sull'ambiente interessato, per quanto riguarda la componente atmosfera si è proceduto alla raccolta dei dati meteorologici esistenti. Parimenti si è proceduto alla acquisizione, organizzazione e razionalizzazione dei dati esistenti per quanto riguarda l'inquinamento atmosferico.

Scopo dell'analisi è stato la valutazione della situazione ambientale allo stato di fatto con riferimento alla qualità dell'aria attuale in rapporto con i limiti ed i riferimenti normativi.

### 3.b.1 Riferimenti normativi

La presente è dedicata alla ricostruzione del corpo normativo in materia di gestione e monitoraggio della qualità dell'aria ambiente. Di seguito è riportato un breve catalogo dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali e locali, con allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti.

- **Decreto Legislativo 7 marzo 2008, n. 51** Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 4 aprile 2006, n. 216, recante attuazione delle direttive 2003/87/CE e 2004/101/CE in materia di scambio di quote di emissione dei gas a effetto serra nella Comunità', con riferimento ai meccanismi di progetto del protocollo di Kyoto. (GU n. 82 del 7-4-2008)
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96) .
- **Decreto del Presidente della Repubblica 23 maggio 2003** Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a INQUINAMENTO, SICUREZZA SUL LAVORO, AMIANTO, INQUINAMENTO ACUSTICO, ACQUA, ELETTROSMOG, RIFIUTI, MOBILITA' SOSTENIBILE, ARIA)
- **Decreto 20 giugno 2002** Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti - Recepimento della direttiva 2001/63/CE della Commissione del 17 agosto 2001 che adegua al progresso tecnico la direttiva 97/68/CE del Parlamento europeo e del Consiglio concernente i provvedimenti da adottare contro l'emissione di inquinanti gassosi e particolato inquinante prodotti dai motori a combustione interna destinati all'installazione su macchine mobili non stradali. (GU n. 154 del 3-7-2002) Con allegato.
- **Decreto 2 aprile 2002, n. 60** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio. (Pubblicato su GU n. 87 del 13-4-2002- Suppl. Ordinario n.77). Testo con note.
- **D.M. 28 settembre 2001** Proroga del termine di cui all'art. 2, comma 1, del decreto ministeriale 7 giugno 2001, in materia di riduzione delle emissioni inquinanti." (G.U. 236 del 10 ottobre 2001).
- **D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 351** Attuazione della direttiva 96/62/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente. (G.U. del 13.10.1999, n. 241).

- **D.M. 12 luglio 1990** Linee guida per il contenimento delle emissioni inquinanti degli impianti industriali e la fissazione dei valori minimi di emissione.
- **Decreto Presidente della Repubblica 24 maggio 1988, n. 203** Attuazione delle direttive CEE nn. 80/779, 82/884, 84/360 e 85/203 concernenti norme in materia di qualità dell'aria, relativamente a specifici agenti inquinanti, e di inquinamento prodotto dagli impianti industriali, ai sensi dell'art. 15 della l. 16 aprile 1987, n. 183 (1). (Suppl. ordinario n. 53 Gazz. Uff., 16 giugno 1988, n. 140). Testo coordinato aggiornato al D.M. 2 aprile 2002, n. 60 art. 40.(GU n. 87/2002- S.O. n.77)

### 3.b.2 Qualità dell'aria

Per la descrizione dello stato di qualità dell'aria ambiente sono stati presi in considerazione i dati disponibili registrati presso le centraline appartenenti alla rete regionale ARPA.

In base al D.A. 97/GAB del 25/06/2012 il territorio regionale è suddiviso in 3 Agglomerati e 2 Zone di seguito riportate:

- IT1911 Agglomerato di Palermo Include il territorio del Comune di Palermo e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- IT1912 Agglomerato di Catania Include il territorio del Comune di Catania e dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- IT1913 Agglomerato di Messina Include il Comune di Messina;
- IT1914 Aree Industriali Include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici in stesse aree industriali;
- IT1915 Altro Include l'area del territorio regionale non incluso nelle zone precedenti (**in cui ricade l'area di intervento**).

La rete regionale è costituita da stazioni fisse e mobili ed è definita nel "Programma di Valutazione" basato sulla zonizzazione regionale (97/GAB del 25/06/2012) che ne individua il numero, l'ubicazione e la configurazione. Il Programma prevede una rete regionale costituita da n. 54 stazioni fisse di monitoraggio distribuite su tutto il territorio regionale, di cui 53 da utilizzare per la valutazione della qualità dell'aria. La rete regionale, così come prevista dal Programma, è in fase di realizzazione e si stima che verrà completata nel 2019.

In atto per la valutazione della qualità dell'aria si utilizzano i dati di monitoraggio di 36 delle 53 stazioni previste, anche se non dotate di tutti gli analizzatori previsti. Di queste 15 sono gestiti da Arpa

Sicilia (12 in Aree Industriali, 2 in Zona Altro, 1 nell'Agglomerato di Catania) e 21 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati, ed in particolare:

- Comune di Palermo, Gestore Rap S.p.A. n. 5 stazioni nell'Agglomerato di Palermo;
- Comune di Catania, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Catania;
- Città Metropolitana di Messina, n. 3 stazioni nell'Agglomerato di Messina;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa, n. 8 stazioni nelle Aree Industriali;
- A2A (ex-Edipower) n. 3 stazioni nelle Aree Industriali.

Gli enti gestori validano i dati raccolti presso le stazioni di competenza.

Inoltre tre dei laboratori mobili di ARPA Sicilia sono stati dedicati al monitoraggio della QA come stazioni fisse in sostituzione delle stazioni non ancora realizzate. In particolare i tre laboratori mobili sono ubicati nei Comuni di:

- Porto Empedocle (AG) presso la scuola media statale "Rizzo" in via Spinola;
- Agrigento presso l'ASP di Agrigento;
- Palermo presso Villa Trabia.

### 3.b.3 Valutazione degli impatti sull'atmosfera nelle diverse fasi del progetto

Gli impatti negativi riguarderanno tutte le azioni connesse alle attività lavorative che saranno espletate principalmente attraverso l'utilizzo di mezzi meccanici di varia tipologia presumibilmente alimentati a gasolio (mezzi pesanti quali autocarri, ruspe ecc. ecc.).

Tutte le azioni per la realizzazione del progetto, ed in modo particolare gli scavi per le fondazioni e la loro successiva realizzazione nonché quelli per le canalizzazioni, comporteranno presumibilmente una serie di impatti che possono essere schematicamente riepilogati come segue:

- **produzione di contaminanti chimici:** le emissioni prodotte dai mezzi utilizzati nell'area di cantiere saranno quelle caratteristiche dei gas di scarico delle macchine operatrici e di quelli prodotti dal traffico indotto dei mezzi pesanti che comporteranno la generazione di emissioni in atmosfera derivanti dalla combustione del carburante utilizzato. Tra i principali contaminanti chimici presumibilmente prodotti vi sono ossidi di azoto (NOX, principali responsabili della formazione, sotto l'influenza della luce solare, degli ossidanti fotochimici tra i quali il più noto è sicuramente l'ozono), monossido di carbonio (CO, prodotto dalla combustione dei veicoli e dei mezzi meccanici utilizzati), composti organici volatili (VOCs) e biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>, prodotto dalla combustione di carburanti contenenti zolfo); composti contenenti metalli pesanti (quali ad esempi il Pb che deriva dall'utilizzo di benzine

addizionate), benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, un composto aromatico derivante dalla combustione di carburanti dei veicoli a motore);

- **emissione di polvere e particolato:** oltre alle precedenti emissioni, la medesima attività lavorativa comporterà un impatto generato dalla produzione e dispersione in atmosfera di polveri, inclusa la frazione PM<sub>10</sub>, derivanti sia dall'utilizzo degli automezzi e dei macchinari necessari per lo svolgimento dei lavori, sia dall'asportazione della movimentazione del materiale asportato dal suolo per la realizzazione degli scavi. L'entità dell'emissione è correlata inoltre al quantitativo di materiale asportato, alle diverse distanze percorse e al numero di viaggi previsti durante la fase di movimentazione dello stesso.

Nel caso specifico, considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere eolico, è possibile ipotizzare l'attività contemporanea di un parco macchina (escavatori, terne, ecc.) non superiore a 5 unità. Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata, e volendo adottare un approccio conservativo, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per il movimento terra. Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 100 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a max 0,845 Kg/dm<sup>3</sup><sup>1</sup>, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 85 kg/giorno. Di seguito le emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera a motori diesel<sup>2</sup> previsti in cantiere:

Unità di misura	NOx	CO	PM10
(g/kg) g di inquinante emessi per ogni kg di gasolio consumato	45,0	20,0	3,2
(kg/giorno) Kg di inquinante emessi in una giornata lavorativa con consumo giornaliero medio di carburante pari a circa 85 kg/giorno	3,8	1,7	0,3

Tabella 1 - Emissioni medie prodotte dal parco mezzi d'opera

I quantitativi emessi sono quindi paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti.

La realizzazione del Parco Eolico, potrà arrecare un minimo disturbo essenzialmente per le polveri, senza tuttavia causare disagi significativi, anche per la durata limitata nel tempo degli interventi. Si tratta di modeste emissioni in aree circoscritte dove la presenza umana è scarsa. Tali emissioni

<sup>1</sup> API Specifiche analitiche Gasolio Autotrazione 2011

<sup>2</sup> CORINAIR Progetto per grossi motori diesel

risultano assolutamente accettabili e non arrecheranno alcuna perturbazione significativa e/o irreversibile all'ambiente e alle attività antropiche.

Ad ogni modo le emissioni di polveri, i cui valori non si discosteranno molto da quelli già in atto, saranno tenute il più possibile sotto controllo, applicando opportune misure di mitigazione (ad esempio l'inumidimento periodico dei residui prodotti dalle operazioni di scavo e/o delle piste di cantiere, come meglio descritto nel paragrafo relativo alle mitigazioni).

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo sulla componente aria (nell'area vasta), consentendo un notevole risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Per la fase di dismissione dell'impianto (legata alla rimozione degli aerogeneratori ed al trasporto di materiali) sono previsti impatti analoghi a quelli della fase di costruzione. In particolare, le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di polveri che immancabilmente si generano durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

Nella fase di post-dismissione non sono previste alterazioni degli indicatori esaminati e quindi della componente in quanto in fase di esercizio, l'impianto non influisce in alcun modo sul comparto atmosferico e sulle variabili microclimatiche dell'ambiente circostante (di contro, contribuisce ad una sensibile riduzione dei gas climalteranti), mentre il temporaneo abbassamento degli indici di qualità analizzati, in fase di costruzione e dismissione del parco, non producono costituiscono causa di alterazione permanente.

### ***3.c Scelta degli indicatori ambientali***

I parametri scelti per il monitoraggio sono selezionati (in base ai possibili impatti individuati) tra quelli indicati nella tabella seguente, mutuati dalle indicazioni delle Linee Guida ministeriali per il monitoraggio ambientale e dal D.Lgs. 155/2010.

PARAMETRO	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	LIMITI DI LEGGE
CO	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	valore limite sulle 8 ore: 10 mg/m <sup>3</sup> come massimogiornaliero della media mobile 8 ore
PM10 e PM2,5	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Il valore limite come concentrazione media giornaliera è pari a 50 µg/m <sup>3</sup> da non superare più di 35 volte l'anno
		il valore limite come valore di concentrazione media annua è pari a 40

		$\mu\text{g}/\text{m}^3$
		valore limite di PM 2,5 come concentrazione media annua pari a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da raggiungere entro il 1° gennaio 2015
<b>Polveri totali sospese</b>	D.M. 25-11-1994	Tale inquinante non presenta più alcun valore limite di riferimento orario né giornaliero. Per una prima valutazione può assumere come livello di attenzione: 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ come media giornaliera (rif. DM 25-11-1994, limite abrogato)
<b>SO<sub>2</sub></b>	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite orario 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media oraria da non superare più di 24 volte per anno) per un periodo di mediazione orario
		Valore limite giornaliero: 125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Da non superare più di 3 volte per anno) per un periodo di mediazione giornaliero
<b>NO<sub>x</sub></b>	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite per la protezione della vegetazione: 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ media annua
<b>NO<sub>2</sub></b>	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite orario: 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>x</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile (media oraria)
		Valore limite annuale: 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (media annua)

Tabella 2 - Parametri da monitorare e rispettivi limiti di legge

Parametri da valutare	Norma tecnica di riferimento	Metodo di Riferimento	Principio del Metodo
<b>CO</b>	UNI EN 14626:2012	spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva	assorbimento IR in accordo alla legge di Lambert-Beer
<b>PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub></b>	UNI EN 12341:2014 EN 16450:2017	gravimetria, assorbimento radiazione $\beta$	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi $\beta$ emessi da sorgente radioattiva
<b>Polveri totali sospese</b>	UNI EN 12341:2014	gravimetria, assorbimento radiazione $\beta$	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi $\beta$ emessi da sorgente radioattiva
<b>SO<sub>2</sub></b>	UNI EN 14212:2012	misurazione mediante fluorescenza ultravioletta	Misurazione della fluorescenza emessa dall' SO <sub>2</sub> in presenza di radiazione eccitante
<b>NO<sub>x</sub> NO<sub>2</sub></b>	UNI EN 14211:2012	chemiluminescenza	Registrazione della radiazione emessa da NO <sub>2</sub> eccitato prodotto dalla reazione di NO con flusso di ozono di analisi

Tabella 3 - metodi di analisi da utilizzarsi per il monitoraggio dei principali parametri indicati

Ad integrazione delle determinazioni sopra riportate si dovranno registrare anche dati meteorologici relativi a temperatura, umidità relativa, regime anemometrico, pressione atmosferica, radiazione solare e precipitazioni, dati la cui determinazione è invalsa negli apparati di acquisizione delle più diffuse centraline meteorologiche. La determinazione di questi ultimi ha la funzione di definire le condizioni meteo diffuse che condizionano la diffusione e il trasporto dei contaminanti.

### ***3.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi***

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento riconducibili a consolidati criteri di indagine proposti da autorevoli enti di uniformazione e standardizzazione nazionali ed internazionali (Europei UNI-EN ed extraeuropei ISO) e/o istituti di ricerca (Environmental protection Agency of United States of America), ISS (Istituto Superiore di Sanità), UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - ente nazionale di UNificazione), ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung) etc. Le metodiche di riferimento sono inoltre indicate all'allegato VI del D.Lgs 155/2010.

#### **Attività preliminari**

Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:

- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- stabilire il programma delle attività di monitoraggio.

#### **Sopralluogo in campo**

Sarà necessario effettuare un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- accessibilità al punto di misura per tutta la durata prevista del monitoraggio ambientale;
- consenso della proprietà ad accedere al punto di monitoraggio, ove necessario;
- disponibilità e facilità di accesso agli spazi esterni delle proprietà private da parte dei tecnici incaricati delle misure;
- disponibilità del sito di misura per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità, ove necessario, di allacciamento alla rete elettrica;
- possibilità di installare pali per il monitoraggio dei parametri meteorologici.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal PMA 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 sopra indicati.

Nel corso del sopralluogo è molto importante verificare e riportare correttamente sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di campionamento/misura, in modo che il personale addetto all'analisi, in futuro, possa disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

### Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo, qualora per accedere all'area di interesse si renda necessario attraversare proprietà private, si dovrà procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso alla sezione di misura;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

Si darà quindi inizio quindi all'installazione della strumentazione di misura, effettuando le relative tarature del caso e verificandone il corretto funzionamento.

L'attività di misura in campo consiste preliminarmente nella verifica delle corrette condizioni per il rilievo rispetto alle lavorazioni in corso; tale attività risulta fondamentale in particolare nella fase di CO in quanto l'operatore, oltre al controllo delle buone condizioni tecniche per l'esecuzione del rilievo, dovrà verificare che le lavorazioni in corso siano esattamente quelle per le quali è stato previsto il controllo a seguito dell'analisi del programma di cantiere.

Pertanto si possono presentare due casi:

- *il rilievo non può avere luogo*: qualora ciò accada dovrà esserne data tempestiva comunicazione al coordinatore del monitoraggio. Nel caso in cui si siano verificate alterazioni significative delle condizioni iniziali in prossimità del punto di monitoraggio si potrà valutare l'opportunità di procedere alla rilocalizzazione del punto di monitoraggio (cosa che comporterà la definizione di un nuovo sito e la soppressione del precedente, con un aggiornamento dei punti di misura, un nuovo sopralluogo e una eventuale nuova richiesta di permesso di accesso alle proprietà private). Nel caso in cui al momento dell'uscita in campo non siano in corso le attività di costruzione previste dal programma lavori, una volta sentito il personale di cantiere, si potrà decidere di effettuare comunque il campionamento oppure concordare una nuova data in relazione agli obiettivi di monitoraggio fissati;
- *il rilievo può avere luogo*: qualora venga svolta l'attività di misura, si dovrà compilare la scheda di campo nelle sezioni dedicate a:
  - descrizione delle attività di costruzione in corso (nonché un accenno alle lavorazioni svolte nei giorni precedenti il campionamento);
  - indicazione del punto di campionamento rispetto alla potenziale interferenza;
  - indicazione delle condizioni meteorologiche in cui si è svolto il campionamento;

- indicazione della strumentazione utilizzata e della centralina meteorologica di riferimento;
- indicazione dei parametri in campo acquisiti;
- indicazione dei codici dei filtri/campionatori messi in campo per ogni tipologia di indagine.

Per la campagna di monitoraggio si farà ricorso ad un laboratorio mobile per il monitoraggio della qualità dell'aria. Le tecniche e le apparecchiature impiegate rispondono tutte alle specifiche previste dalla vigente normativa in materia di monitoraggi della qualità dell'aria e vengono descritte nei paragrafi seguenti.

#### Attività successive all'uscita in campo

Una volta eseguita la campagna di monitoraggio sarà necessario:

- portare in laboratorio i campioni acquisiti, ove necessario;
- dare comunicazione dell'avvenuto campionamento;
- trasferire sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
- compilare la parte delle schede di misura relativa alla sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;
- inviare tutti i dati acquisiti e non ancora trasmessi;
- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

La scheda si compone di una sezione generale dedicata all'inquadramento della postazione di misura per ogni tipologia di rilievo. Si compileranno i campi in funzione del tipo di rilievo:

- dati polveri: sia per PTS che per PM10 che per PM2,5 saranno riportati i dati giornalieri con indicazione del codice del campione, i valori massimi, medi e minimi registrati; saranno inoltre elaborati grafici che illustrano il trend temporale del parametro;
- dati inquinanti gassosi: saranno riportati i valori medi giornalieri ed il valore medio, minimo e massimo dell'intera campagna di misura; saranno inoltre elaborati grafici che illustrano il trend temporale del parametro;
- dati meteorologici: saranno riportati i valori medi giornalieri ed il valore medio, minimo e massimo dell'intera campagna di misura; saranno inoltre elaborati grafici che illustrano il trend temporale della quantità di pioggia, della velocità e della direzione del vento, della temperatura, dell'umidità.

### ***3.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione***

Le caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare sono indicate nella loro più ampia generalità nelle norme tecniche già riportate nei precedenti paragrafi; a tal proposito nel presente monitoraggio le operazioni di campionamento ed analisi, dovranno essere effettuate secondo le metodologie indicate nella tabella del paragrafo precedente ed eseguite da laboratori attrezzati e certificati, accreditati per il tipo di prova richiesta dalle presenti finalità. L'accreditamento del laboratorio di prova, dovrà essere stato rilasciato da "ACCREDIA" (Ente italiano di Accreditamento); questo costituirà la *conditio sine qua non* per la rispondenza degli apparati di misurazione alle specifiche metodologiche indicate, a prescindere dalle caratteristiche di targa e di marchio delle diverse apparecchiature. Gli strumenti per il monitoraggio della qualità dell'aria, devono inoltre essere corredati della "Certificazione di Equivalenza" al metodo di riferimento in base al documento "Guidances for the demonstration of equivalence of ambient air monitoring methods", pubblicate dalla Commissione Europea. In ottemperanza al D.Lgs. 155/2010, Allegato I, è richiesto che il gestore delle misure adotti un sistema di qualità quantomeno conforme alla norma ISO 9001 nella sua versione più aggiornata, per i seguenti punti della norma ISO/IEC 17025:2005:

- qualificazione e formazione del personale, da applicare agli operatori cui sono affidate le attività di controllo della qualità;
- condizioni ambientali;
- apparecchiature utilizzate;
- riferibilità dei risultati;
- valutazione dell'incertezza di misura;
- tenuta sotto controllo dei dati.

Di seguito si riporta una breve descrizione della strumentazione utilizzata per effettuare i rilevamenti dei diversi inquinanti monitorati. In particolare si descrivono i seguenti strumenti:

- Campionatore gravimetrico per Polveri Totali Sospese (PTS);
- Campionatore gravimetrico per Polveri PM10, PM2,5 e per il rilievo degli IPA;
- Analizzatore automatico per la misura delle polveri (PM10 e PTS);
- Analizzatore di Ossidi di Azoto;
- Analizzatore di Biossido di Zolfo;
- Analizzatore di Monossido di Carbonio;
- Analizzatore di Ozono;
- Stazione meteorologica.

### Campionatore gravimetrico per PTS

Il sistema è costituito da apposito gruppo in grado di gestire fino a 16 campioni e da una pompa aspirante ad esso collegato elettricamente e pneumaticamente, dotata di sistema per la gestione dei campioni (scelta del tempo di campionamento e della elettrovalvola attraverso cui campionare) e di regolatore di portata e contatore volumetrico.

La misura viene effettuata pesando il filtro (previo condizionamento), prima e dopo l'esecuzione del prelievo e per differenza si ottiene il valore delle polveri trattenute attraverso la seguente formula:

$$PM=(W_f-W_i)*10^6/V_{std}$$

dove:

- $(W_f-W_i)$  è la differenza tra la massa finale ed iniziale del filtro in g;
- $10^6$  è il fattore di conversione per passare da g a  $\mu\text{g}$
- $V_{std}$  è il volume totale d'aria campionata in unità di volume standard, std m<sup>3</sup>.

Per la determinazione delle polveri totali (PTS),  $V_{std}$  è il volume d'aria aspirato in 24 ore, espresso in m<sup>3</sup>, dedotto dalla lettura del contatore volumetrico e riportato alle condizioni di 1013 millibar di pressione e 25° C di temperatura, secondo la formula seguente:

$$V_{std}=(V'*P*298) /1013*(273+t)$$

dove:

- $V'$  è il volume di aria prelevato dedotto dalla lettura del contatore, in m<sup>3</sup>;
- $t$  è la temperatura media dell'aria esterna, in °C $\pm$ 3;
- $P$  è la pressione barometrica media, in millibar.

### Campionatore gravimetrico per PM10, PM2,5

Il campionatore per le polveri è costituito da una pompa aspirante e da un campionatore automatico ad esso collegato elettricamente e pneumaticamente, corredato da una testa di prelievo completa di preseparatori, collocata sul tetto della postazione e da un supporto di filtrazione su cui è inserito l'adatto filtro. La misura è effettuata pesando il filtro (previo condizionamento), prima e dopo l'esecuzione del prelievo e per differenza si ottiene il valore delle polveri trattenute attraverso la seguente formula:

$$\text{Polveri}=(W_f-W_i) *10^6/V_{std} \text{ dove:}$$

- $W_f-W_i$  è la differenza tra la massa finale ed iniziale del filtro in g;
- $10^6$  è il fattore di conversione per passare da g a  $\mu\text{g}$ ;
- $V_{std}$  è il volume totale d'aria campionata in unità di volume standard, std m<sup>3</sup>.

Per la determinazione delle polveri inalabili,  $V_{std}$  è il volume d'aria aspirato in 24 ore, espresso in  $m^3$ , dedotto dalla lettura del contatore volumetrico e riportato alle condizioni ambientali (D.M. 26 gennaio 2017), secondo la formula seguente:

$$V_{std} = (V' * P * 273) / 1013 * (273 + t)$$

dove:

- $V'$  è il volume di aria prelevato dedotto dalla lettura del contatore, in  $m^3$ ;
- $t$  è la temperatura media dell'aria esterna, in  $^{\circ}C \pm 3$ ;
- $P$  è la pressione barometrica media, in  $KPa$ .

I filtri, dopo la pesatura da cui si ricavano le quantità di polveri, possono venire sottoposti ad analisi chimiche per la determinazione del contenuto di idrocarburi policiclici aromatici (IPA) e dei metalli. Il laboratorio che eseguirà tali analisi degli IPA e dei metalli sarà accreditato ISO 17025:2005 per tali prove.

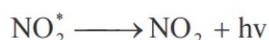
#### **Analizzatori automatici per la misura delle polveri (PM10 e PTS)**

Questi strumenti, analogamente ai campionatori, registrano un volume di aria passato attraverso una membrana filtrante. Sono però anche in grado di determinare la massa del particolato, sfruttando il principio dell'attenuazione dei raggi beta emessi da una piccola sorgente radioattiva. Questi analizzatori possono avere un sistema di campionamento basato su filtri singoli (come i campionatori) oppure avere un nastro che scorre ad intervalli di tempo selezionabili e regolari, sui cui "tratti" viene depositato il particolato.

Unendo i dati di volume e quelli di massa, tali strumenti forniscono direttamente il valore di concentrazione di polveri.

#### **Analizzatore di ossidi di azoto NOx-NO2**

L'analizzatore di NO - NO2 - NOx è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, della concentrazione degli ossidi di azoto in aria ambiente tramite il principio di misura della chemiluminescenza. La tecnica di misura, come previsto dalla vigente normativa (D.Lgs. 155 del 2010), si basa sulla reazione in fase gassosa tra monossido di azoto e ozono, capace di produrre una luminescenza caratteristica di intensità linearmente proporzionale alla concentrazione di NO:



Nella camera di misura entrano contemporaneamente l'aria ambiente ed un flusso di ozono generato a parte dall'analizzatore. Ozono e monossido di azoto reagiscono istantaneamente per

produrre NO<sub>2</sub>\* eccitato (la prima reazione), che successivamente torna nel suo stato fondamentale (seconda reazione) emettendo una radiazione elettromagnetica nella regione dell'UV (*chemiluminescenza*).

La radiazione emessa per chemiluminescenza è correlata con la concentrazione di NO e viene quindi registrata da un detector.

Per poter misurare anche NO<sub>2</sub>, l'aria campione, prima di giungere in camera di misura, viene alternativamente fatta passare attraverso un convertitore catalitico in grado di ridurre l'NO<sub>2</sub> presente in NO. In questo modo si ottiene in camera di misura la concentrazione totale degli ossidi di azoto, NO<sub>x</sub>. Dalla differenza tra gli ossidi totali e il solo NO si ottiene infine la misura di NO<sub>2</sub>.

#### **Analizzatore di biossido di zolfo SO<sub>2</sub>**

L'analizzatore di SO<sub>2</sub> è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni della SO<sub>2</sub> in aria ambiente tramite il principio di misura della Fluorescenza UV, principio previsto dalla vigente normativa (D.Lgs. 155 del 2010). Il biossido di zolfo ha un forte spettro di assorbimento nell'ultravioletto per valori della radiazione compresi tra 200 e 240 nm. L'assorbimento di fotoni a queste lunghezze d'onda risulta dall'emissione di fotoni fluorescenti a lunghezze d'onda comprese tra 300 e 400 nm. L'ammontare della fluorescenza emessa è direttamente proporzionale alla concentrazione di SO<sub>2</sub>. La radiazione UV a 214 nm di una lampada a scarica allo zinco è separata dalle altre lunghezze d'onda dello spettro da un filtro ottico a banda passante. La radiazione così ottenuta è focalizzata in una cella a fluorescenza dove interagisce con le molecole. La fluorescenza risultante è emessa uniformemente in tutte le direzioni. Una porzione (quella emessa perpendicolarmente al raggio che fa da eccitatore) viene raccolta e focalizzata su un fotomoltiplicatore. Un detector di riferimento monitora le emissioni della lampada allo zinco e viene utilizzato per correggere le fluttuazioni nell'intensità della lampada stessa.

#### **Analizzatore di monossido di carbonio CO**

L'analizzatore di CO è uno strumento analitico per la misura, in continuo e in tempo reale, delle concentrazioni di ossido di carbonio in aria ambiente tramite assorbimento della radiazione infrarossa, principio previsto dalla vigente normativa (D.Lgs. 155 del 2010).

La tecnica di misura si basa sul passaggio di una radiazione prodotta da una sorgente di raggi infrarossi attraverso un filtro a gas che alterna CO, N<sub>2</sub> e una maschera. Il filtro di N<sub>2</sub> della ruota di correlazione del filtro a gas è trasparente ai raggi infrarossi e genera un fascio di misurazione che può essere assorbito dal CO nella cella di misurazione. Il filtro di CO della ruota genera, di contro, un fascio che non può essere ulteriormente attenuato dal CO presente nella cella di misura, definendo così un

fascio di riferimento. Infine, la maschera crea un segnale usato per determinare l'intensità degli altri due segnali. Per differenza tra gli assorbimenti del fascio campione e del fascio di riferimento si ottiene un segnale proporzionale alla concentrazione di CO presente in atmosfera.

#### **Sensore umidità relativa**

Il sensore di umidità relativa è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO e adatto ad operare in installazioni esterne. La custodia e le alette che schermano il sensore delle radiazioni solari sono in lega leggera verniciata. Il sensore usato per misurare l'umidità relativa nell'aria opera in accordo con i principi di misura della capacità e presenta una buona stabilità nel lungo periodo, buona linearità, piccola isteresi ed eccellente risposta dinamica. L'elemento sensibile è inoltre insensibile alla bagnatura con acqua e alla condensazione.

#### **Sonda di temperatura**

Il sensore di temperatura dell'aria è uno strumento realizzato secondo le indicazioni del WMO. L'elemento sensibile (termoresistenza al platino) viene protetta dalla pioggia e dalla radiazione solare incidente per mezzo di quattro schermi circolari sovrapposti che permettono comunque la circolazione dell'aria attorno ad esso. Il condizionatore di segnale è contenuto in una custodia posta sotto gli schermi.

#### **Pluviometro**

Il pluviometro a vaschetta oscillante è uno strumento di precisione standard realizzato secondo le indicazioni del WMO. Il cilindro e l'imbuto sono costruiti in lega leggera verniciata e la base in PVC massiccio. La misura della quantità di pioggia viene effettuata per mezzo di una bascula a doppia vaschetta in acciaio inossidabile: la pioggia raccolta riempie una delle due vaschette. Una quantità prefissata d'acqua (10 cc) determina la rotazione della bascula e la sostituzione della vaschetta sotto l'imbuto produce la chiusura di un contatto, generando un impulso che corrisponde ad un preciso volume di precipitazione. Questo impulso può venire registrato direttamente ovvero essere trasformato in un segnale 4-20 mA. La presenza di viti calanti sotto la bascula permette il periodico controllo della taratura dello strumento.

#### **Sensore barometrico**

Il barometro elettronico è uno strumento realizzato per la misura della pressione ed il suo utilizzo è previsto in installazioni esterne. A tale scopo è fornito di una custodia in lega leggera verniciata che presenta uno schermo contro la radiazione solare diretta in modo da minimizzare le derive termiche dei componenti elettronici. Il trasduttore di pressione è comunque compensato in temperatura e opera generalmente in un campo di pressione compreso tra i 700 e i 1100 millibar.

### ***3.f Piano di manutenzione per la strumentazione e controlli QA/QC.***

Bisogna individuare dei criteri relativi alle attività di assicurazione e controllo di qualità (procedure di QA/QC) ai sensi della Direttiva 2008/50/CE; ciò al fine di garantire l'acquisizione di dati accurati e affidabili per prevenire o ridurre eventuali effetti dannosi sull'ambiente e la salute. Il documento di riferimento per la definizione di tali criteri sono le linee guida di ISPRA del 2018 "Linee guida per le attività di assicurazione/controllo qualità (QA/QC) per le reti di monitoraggio per la qualità dell'aria ambiente, ai sensi del D.lgs. 155/2010 come modificato dal D.lgs. 250/2012".

Come riportato nell'allegato VI del D.lgs. 155/2010, tutti gli strumenti di misura e campionamento impiegati nelle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria siano conformi ai metodi di riferimento; devono cioè essere sottoposti a una serie di prove dettagliate nelle norme EN e successivamente all'esame della documentazione prodotta da un laboratorio da un laboratorio accreditato UNI EN ISO/IEC 17025:2005, l'autorità competente (ai sensi del D.lgs. 250/2012) emetta un certificato di approvazione.

#### **NOx, SO2, CO - UNI EN 14211:2012, UNI EN14212:2012, UNI EN 14626:2012**

##### Verifica idoneità preliminare per la nuova strumentazione

La procedura per la verifica dell'idoneità della strumentazione prima dell'installazione in una rete di monitoraggio dovrà contenere le modalità da adottare per verificare che, nelle condizioni sito specifiche, i risultati delle misurazioni rispettino gli obiettivi di qualità dettati dal D.lgs 155/2010 s.m.i. Per tale verifica si prendono come riferimento le condizioni sito specifiche in cui gli strumenti in esame sono stati testati durante l'approvazione di modello e che sono stati alla base della certificazione da parte dell'autorità competente (come autorità competente il D.lgs 250/2012 individua l'ISPRA, il CNR e i laboratori pubblici accreditati per l'approvazione di modello prevista dal metodo di riferimento).

Le condizioni sito specifiche a cui si fa riferimento sono indicate al paragrafo 9.2 delle rispettive norme EN e riguardano le condizioni di temperatura e pressione del gas da campionare, la concentrazione delle sostanze interferenti, l'incertezza del sistema di taratura (gas di riferimento e dell'eventuale sistema di diluizione), le variazioni di tensione e le variazioni di temperatura nell'ambiente circostante lo strumento.

Le modalità per la valutazione dell'idoneità all'impiego degli strumenti nella rete di misura includono la verifica che le prove effettuate nel corso dell'approvazione di modello siano state effettuate in siti con condizioni specifiche ambientali e di installazione (descritte al par. 9.2 delle

rispettive norme EN) rappresentative anche delle condizioni sito specifiche della/e stazione/i di monitoraggio d'interesse.

La valutazione di idoneità si deve concludere con il calcolo dell'incertezza di misura (in conformità al paragrafo n. 9 delle rispettive norme EN) nelle condizioni sito specifiche e con la verifica della conformità agli obiettivi di qualità fissati dalla normativa.

Il gestore deve includere nella procedura del sistema qualità le richieste che saranno contenute nei bandi di gara con particolare riferimento alle condizioni sito specifiche (elencate al paragrafo 9.2 delle rispettive norme EN) delle stazioni in cui dovrebbero essere installati gli analizzatori e per le quali devono essere soddisfatti gli obiettivi di qualità per l'incertezza di misura.

Nel caso in cui le condizioni reali sito specifiche siano differenti dai campi di applicazione per i quali l'analizzatore è stato certificato, sarà compito del fabbricante e/o fornitore dello strumento di misura dimostrare che le prestazioni dello strumento nelle condizioni sito specifiche siano tali che l'incertezza di misura, valutata in accordo alla UNI EN ISO 14956:2004 [15], rispetti i requisiti fissati dalla legislazione europea e nazionale.

#### Prima installazione e collaudo

La procedura del sistema qualità del gestore riguardante l'installazione e il collaudo della strumentazione deve riportare che l'installazione sia effettuata secondo le prescrizioni del fabbricante/fornitore per non compromettere il normale funzionamento della strumentazione stessa.

Per quanto riguarda la fase successiva all'installazione (collaudo), la procedura prevedrà la dimostrazione del corretto funzionamento dello strumento e del sistema di prelievo, secondo le prescrizioni del fabbricante e dei requisiti fissati nelle norme EN di riferimento, da parte del gestore della rete o del fabbricante/fornitore alla presenza del gestore della rete. La procedura prevedrà la registrazione e la conservazione degli esiti di tali controlli. Inoltre se i dati misurati dallo strumento sono registrati da un computer o da un datalogger la procedura conterrà le modalità per la verifica della corretta acquisizione incluso un controllo sulla risoluzione del datalogger in modo che questa sia uguale/migliore di quella dello strumento. Analogamente vanno previste le modalità per verificare che i dati di misura siano trasmessi ad un server centrale in modo corretto. Anche per questo tipo di controlli la procedura deve prevedere la registrazione dei risultati ottenuti. Nella fase di collaudo degli analizzatori la procedura deve prevedere:

- la verifica della linearità dello strumento mediante il test del "Lack of fit" effettuato su sei valori di concentrazione (zero, 20%, 40%, 60%, 80%, 95% dell'intervallo di misura) con la procedura descritta ai paragrafi 8.4.6 delle rispettive norme EN;

- la determinazione dello scarto tipo di ripetibilità allo zero ed il limite di rivelabilità con le procedure descritte nei paragrafi n. 9.3 delle rispettive norme EN.

Può essere previsto che queste verifiche siano effettuate sul sito d'installazione o anche in laboratorio subito prima dell'installazione fisica nella stazione di monitoraggio utilizzando campioni di miscele gassose riferibili ai campioni nazionali ovvero certificate da un centro di taratura ACCREDIA-LAT o da centri accreditati nell'ambito del mutuo riconoscimento.

La procedura deve prevedere che al momento dell'installazione sia eseguito il test per verificare il tempo di vita del filtro per il particolato secondo la procedura descritta al paragrafo 9.3 delle rispettive norme EN. Può essere previsto che tale test sia effettuato in un numero limitato di stazioni rappresentative della rete di monitoraggio.

Per gli analizzatori di NO/NO<sub>2</sub> è altresì necessario che la procedura preveda l'effettuazione, al momento dell'installazione, della verifica dell'efficienza del convertitore con le modalità descritte al paragrafo 8.4.14 della norma UNI EN14211:2012.

Per tutte le verifiche richieste in fase di collaudo, la procedura del sistema di qualità del gestore prevedrà una apposita registrazione e le modalità di conservazione della relativa documentazione.

#### Attività periodiche di controllo della qualità

Per quanto riguarda il controllo di qualità durante il funzionamento della strumentazione nella stazione, il gestore della rete o la ditta che effettua i controlli di qualità sulla strumentazione devono predisporre una o più procedure e/o istruzioni operative per assicurare che le incertezze di misura associate ai risultati delle misure degli inquinanti gassosi conservino la conformità agli obiettivi di qualità previsti dal D.lgs. 155/2010, durante il monitoraggio in continuo. Ovvero dovranno contenere le azioni da effettuare per le tarature, i controlli e per la manutenzione. Tali attività devono essere effettuate in conformità ai requisiti della UNI EN ISO/IEC 17025:2005.

#### Verifica della taratura

La procedura relativa alla taratura deve prevedere una verifica almeno ogni 3 mesi e dopo ogni riparazione della strumentazione. Va previsto di effettuare la verifica della taratura a una concentrazione compresa tra il 70 e l'80% dell'intervallo certificato o del fondo scala strumentale impostato. Con questa informazione è possibile verificare la risposta e l'eventuale deriva dell'analizzatore. La verifica della taratura deve essere effettuata con campioni prodotti e certificati da un centro di taratura ACCREDIA-LAT o da centri riconosciuti nell'ambito del mutuo riconoscimento. Si deve prevedere per tale operazione l'utilizzo di campioni di taratura con una incertezza estesa massima sul valore assegnato non superiore al 5% con un livello di fiducia del 95%. Durante la verifica della taratura il gas di zero deve dare letture strumentali inferiori al limite di rivelabilità.

### Manutenzione

Per quanto riguarda la manutenzione, nella procedura è necessario far riferimento alle prescrizioni del fabbricante dello strumento sia per quanto riguarda le operazioni di pulizia che per le sostituzioni delle parti consumabili, escluso il convertitore che va solo cambiato.

La frequenza di sostituzione del filtro del particolato va invece prevista sulla base delle condizioni sito specifiche. Questa deve essere determinata con la procedura descritta ai paragrafi 9.3 delle rispettive norme UNI EN, ma deve comunque prevedersi la sostituzione trimestrale. Prima di considerare validi i dati misurati va previsto un condizionamento dei nuovi filtri in aria ambiente per almeno 30 minuti. Per le linee di campionamento si deve prevedere la sostituzione/pulizia semestrale. Infine almeno su base triennale si dovrà prevedere la verifica che l'uso del collettore di campionamento (manifold) non influenzi i valori misurati dagli analizzatori sia per quanto riguarda l'influenza indotta dalla caduta di pressione sia per l'influenza sull'efficienza di campionamento. Si deve prevedere che queste verifiche siano eseguite seguendo le procedure descritte al paragrafo 9.6.4 della norma UNI EN 14211:2012 ed ai paragrafi 9.6.3 delle norme UNI EN14212:2012 e UNI EN14626:2012.

### Correzione dati in presenza di superamento dei criteri di azione

Al fine di ottimizzare la copertura temporale e la percentuale di raccolta minima dei dati nella/e procedura/e andranno definite le modalità da adottare quando durante i controlli si verificano uno o più superamenti dei criteri di azione. In questi casi si deve prevedere una valutazione di tutti i risultati di misura compresi tra l'ultimo controllo e quello che ha dato origine al superamento dei criteri di azione per individuare l'eventuale correzione da apportare agli stessi risultati. L'obiettivo da perseguire è quello di mantenere la copertura temporale al 100% con almeno il 90 % di dati validi, escludendo i periodi di tempo necessari alla taratura e manutenzione. Uno schema da seguire per valutare la possibilità di correzione dei dati è riportato al paragrafo 9.6.5 della UNI EN14211:2012 ed ai paragrafi 9.6.4. delle UNI EN14626:2012 e UNI EN14212:2012.

### ***3.g Scelta delle aree da monitorare***

La scelta delle aree da monitorare per quanto riportato nel precedente paragrafo dovrà essere calata in punti prossimi alle aree di cantiere. Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

### ***3.h Strutturazione delle informazioni***

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 mentre per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione UTM.

Tutti i dati e le informazioni ricavate nelle fasi di CO e PO dovranno essere strutturati secondo i formati e le strutture identificate in AO.

### ***3.i Gestione delle anomalie***

Per la definizione delle criticità si ritiene opportuno in fase di corso d'opera fare riferimento ai soli parametri relativi al particolato PM 10 e PTS.

I principali impatti sulla qualità dell'ambiente atmosferico sono infatti legati:

- alle polveri generate durante le operazioni di scavo, movimentazione terre e materiali di cantiere;
- alle polveri e agli inquinanti emessi o risospesi dai mezzi di trasporto e dal traffico legato alle attività di cantiere.

Al fine di individuare tempestivamente e puntualmente situazioni di incipiente degrado, si conviene di focalizzare il monitoraggio della componente sui parametri PM10 e PTS in quanto più direttamente legati alle attività di movimentazione terre, scavi, passaggio di mezzi su piste sterrate, demolizioni, ecc., **impostando un sistema di individuazione soglie condiviso con l'OA di pertinenza.**

In attesa di individuare opportune soglie di intervento con l'OA, il principale criterio per individuare l'insorgenza di anomalie è il confronto con i limiti di riferimento normativi previsti dal D.Lgs. 155/2010.

Qualora si verifichi il superamento del valore di soglia o del limite normativo, il responsabile di gestione operativa esegue un'analisi di contesto per individuare le cause del superamento, avvia azioni correttive (interventi) adeguate a garantire il rapido rientro delle concentrazioni all'interno dei valori ammessi e ne dà tempestiva comunicazione all'Osservatorio Ambientale.

La segnalazione di anomalia riporta le seguenti indicazioni:

- date di emissione, di sopralluogo e analisi del dato;
- parametro o indice indicatore di riferimento;
- superamento della soglia di attenzione e/o di allarme;
- cause ipotizzate e possibili interferenze;

- note descrittive ed eventuali foto;
- verifica dei risultati ottenuti.

### ***3.1 Azioni correttive***

Una volta riscontrato il valore anomalo, per la componente in esame, si dovrà procedere come segue:

- verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione;
- confronto con le ultime misure effettuate nella stessa postazione.

In certi casi l'anomalia può perdurare per più giorni. La ripetizione della misura, nell'ambito della qualità dell'aria non è da considerarsi come ripetizione dell'intera campagna di monitoraggio, bensì come ripetizione nell'arco di breve tempo, come ad esempio le medie orarie o giornaliere successive al verificarsi dell'evento anomalo. In questi casi specifici si può passare dallo stato di anomalia a quello di attenzione o allarme anche dopo un solo giorno.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo, avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'Organo di controllo quale azione correttiva intraprendere.

### ***3.m Articolazione temporale del monitoraggio***

L'attività di monitoraggio sarà distinta in tre precisi momenti: ante operam, corso d'opera e post operam.

#### **Monitoraggio ante operam**

Il primo step consentirà la caratterizzazione delle condizioni di bianco dell'aria atmosferica, fornendo un criterio di paragone per la definizione degli obiettivi di qualità che si vorrebbero garantire durante le successive fasi di lavorazione. Il monitoraggio in tale fase andrà eseguito nell'anno precedente l'inizio delle lavorazioni.

#### **Monitoraggio corso d'opera (fase di realizzazione e dismissione)**

Nelle medesime stazioni di misura si dovrà effettuare un accertamento nel corso della durata effettiva delle lavorazioni di costruzione e dismissione previste.

#### **Monitoraggio in fase post operam (esercizio e post dismissione)**

Nelle medesime stazioni di misura si dovrà effettuare un accertamento nel corso della vita utile dell'impianto, per quanto riguarda la fase di esercizio, e nell'anno successivo alla dismissione dell'impianto, in fase di post dismissione.

In tutte le fasi si procederà con l'esecuzione di 1 campagna, della durata di 24 h.

Si allega a seguire la tavola sinottica degli accertamenti previsti:

Punto di monitoraggio	Ante operam	Corso d'opera	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di post dismissione	Durata di una campagna di misura
1÷10	1 volta	1÷2 volte	1 volta	1÷2 volte	1 volta	24 h

Tabella 4 - Resoconto del numero di indagini del PMA sulla componente ambientale atmosfera

Si ritiene comunque opportuno attribuire un carattere di flessibilità al Piano, al fine di garantire una maggiore capacità di individuare eventuali impatti legati ad eventi non necessariamente riscontrabili con la frequenza di analisi stabilita alla precedente tabella. Per tale motivo, si prevede la possibilità di integrare gli accertamenti previsti con ulteriori da effettuarsi in corrispondenza di attività/lavorazioni presumibilmente causa di pregiudizio per la componente in questione.

### ***3.n Documentazione da produrre***

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti evidenze:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase AO;
- Relazioni di fase CO.
- Relazioni di fase PO.

#### Scheda di misura

È prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ e delle analisi di laboratorio.

#### Relazioni di fase

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO, saranno redatte relazioni e/o bollettini con frequenza trimestrale.

Si riporta di seguito la frequenza specifica per ogni punto di monitoraggio.

Punto di monitoraggio	Punto analisi	Ante Operam	Corso d'opera	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Fase di post dismissione
1...10	ATM_1	1	2	1	2	1
TOTALI		10	20	10	20	10

Tabella 5 - Frequenza specifica delle indagini del PMA per la componente atmosfera

## 4. Piano di monitoraggio ambientale: componente rumore

### 4.a Finalità del lavoro

Oggetto della presente sezione è il monitoraggio della componente rumore, per il quale si è fatto riferimento alle indicazioni contenute nelle “Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale (PMA)” predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio, aggiornate nel 2015.

Il monitoraggio dell’opera, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio dalle possibili modificazioni del clima acustico che la costruzione dell’impianto ed il successivo esercizio possono comportare.

### 4.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.)
- Censimento dei recettori acustici;
- Studio acustico;
- Progetto Definitivo.

Lo studio acustico sugli effetti della presente opera è trattato in una sezione dedicata, cui si rimanda per l’analisi dettagliata degli elementi che hanno concorso a stabilire l’ubicazione delle stazioni di monitoraggio.

#### 4.b.1 Riferimenti normativi

La presente sezione sarà pienamente dedicata alla ricostruzione del corpo normativo in materia di gestione e monitoraggio della qualità del clima acustico. Di seguito è riportato un catalogo dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali e locali, con allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti.

- **Decreto 24 luglio 2006** Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del mare. Modifiche dell’allegato I - Parte b, del decreto legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all’emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all’esterno. (GU n. 182 del 7-8-2006)
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152** Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96) - Testo vigente - aggiornato, da ultimo, al D.L. n. 90/2008

- **Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194** Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)
- **Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262** Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214)
- **Legge 31 ottobre 2003, n.306** Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee. Legge comunitaria 2003. (GU n. 266 del 15-11-2003- Suppl. Ordinario n.173) ART. 14. (Delega al Governo per l'adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni comunitarie in materia di tutela dall'inquinamento acustico).
- **Decreto del Presidente della Repubblica 23 maggio 2003** Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a inquinamento, sicurezza sul lavoro, amianto, inquinamento acustico, acqua, elettrosmog, rifiuti, mobilità sostenibile)
- **Legge 31 luglio 2002, n.179** Disposizioni in materia ambientale. (GU n. 189 del 13-8-2002)
- **D.L.vo 18 agosto 2000 n. 262** Antirumore
- **D.Lgs. 19 novembre 1999, n. 528** Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili.
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 31 marzo 1998** Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) , e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della l. 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".(Gazz. Uff., 26 maggio, n. 120).
- **DM 16 marzo 1998** Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U. n. 76 dell'1/4/98).
- **DPCM 5/12/1997** Determinazione dei requisiti acustici passivi delle sorgenti sonore interne e i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore. (G.U. n. 297 del 22/12/97).
- **DPCM 14/11/1997** Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447\1995. (GU n. 280 dell'1/12/97)
- **LEGGE QUADRO sull'inquinamento acustico 26 ottobre 1995, n. 447** Principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

Disciplina tutte le emissioni sonore prodotte da sorgenti fisse e mobili. (S. O. G.U. n. 254 del 30/10/95)

#### **Normativa Italiana**

- **DPCM 1 marzo 1991** Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
- **Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995:** "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- **DPCM 14 Novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico".

#### **Normativa Regionale**

- D. Ass Regionale Territorio e Ambiente, 11 settembre 2007: "*linee guida per la classificazione in zone del territorio dei comuni*" - stabilisce i criteri e le procedure per consentire ai comuni l'individuazione e la classificazione del territorio in differenti zone acustiche.

#### 4.b.2 Sintesi degli impatti sul clima acustico

In questa fase gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili alla produzione di rumore da parte dei mezzi meccanici e nel corso degli scavi delle opere di fondazione, tali effetti sono di bassa entità e non generano alcun disturbo sulla componente antropica, considerata la bassa frequentazione dell'area e la distanza dai centri abitati o dalle singole abitazioni.

Ad ogni modo, per mitigare il disturbo comunque indotto (di natura transitoria), si adotteranno accorgimenti di tipo "passivo" nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi "attivi") ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi.

La realizzazione dell'opera non produce quantità significative di vibrazioni. La natura geologica del sottosuolo e la volumetria di scavo per la posa delle fondazioni delle torri eoliche e dei tralicci non richiedono l'uso di esplosivo.

Dall'analisi del clima acustico esistente e dall'elaborazione previsionale del clima acustico post operam tramite simulazione si evidenzia una sensibile variazione in aumento dei livelli sonori in prossimità delle sorgenti, questo è più che normale tenendo conto dei bassi livelli di rumore esistente registrati sui luoghi oggetto di questa indagine.

Nello specifico per quanto riguarda gli aerogeneratori, analizzando la mappa con curve di iso-livello, si nota come i livelli di rumore previsti siano calcolati in circa 50-55 dB nelle immediate vicinanze della sorgente (sotto la torre o ad alcune decine di metri), livelli che si abbassano a valori tra 40-45 dB a circa 400 metri per diventare quasi trascurabili superati gli 800 metri. Tenendo presente che i livelli di Leq(A) registrati in ante operam sono con assenza di vento o al più vento lieve è facile prevedere che con l'aumento della velocità del vento (solo in questo caso gli aerogeneratori entrano in funzione e quindi iniziano a emettere rumore) aumenterà anche il livello del rumore di fondo; il rumore prodotto dagli aerogeneratori diventa dunque trascurabile prima dei 800 metri previsti dal software in quanto viene a confondersi col rumore di fondo prodotto dal vento stesso sull'ambiente (ad esempio il passaggio del vento tra gli alberi e il fogliame).

Nel caso invece dell'area di accumulo dove sono posizionati i container posizionati contenenti 1 inverter e un trasformatore ciascuno, dall'analisi della mappa prodotta dal software si evince che il rumore emesso dalle sorgenti scende sotto i 40 Db poco oltre i 100 metri, per poi abbattersi sotto i 30 Db intorno ai 300 metri di distanza.

Per quanto riguarda i ricettori sui quali effettuare il calcolo di impatto acustico, sebbene non si tratti in tutti i casi di unità permanentemente abitate, si è comunque scelto di utilizzare i 3 ricettori censiti di cui già si è parlato in precedenza e le cui posizioni rispetto agli aerogeneratori sono note. Le posizioni e l'ingombro dei ricettori sono state inserite, come da cartografia fornita, come polilinee che nel software CadnaA sono state trasformate in edifici; vista la tipologia di questi ultimi (trattandosi di edifici isolati monofamiliari) si è scelto di inserire nei parametri una configurazione con un piano fuori terra più sottotetto con un'altezza totale di 5,5 metri. Oltre ai fabbricati censiti come abitazioni/ricettori sono stati inseriti nel software anche tutti gli altri fabbricati accatastati come abitazione per un totale di 88 fabbricati.

Gli impatti sulla componente in fase di dismissione sono analoghi a quelli in fase di costruzione; in particolare, le operazioni effettuate in sito per la riduzione della platea in blocchi, saranno quelle strettamente necessarie a rendere agevole il carico sui mezzi delle frazioni ottenute; in questa maniera sarà limitata il più possibile la produzione di rumore che immancabilmente si genera durante l'esecuzione di tale fase lavorativa.

#### ***4.c Scelta degli indicatori ambientali***

La normativa in materia di inquinamento acustico è ampia e complessa, e la sua considerazione costituisce il riferimento fondamentale su cui strutturare una campagna di monitoraggio.

La definizione di una rete di monitoraggio dovrà integrare le indicazioni progettuali, i documenti del SIA e le prescrizioni legislative vigenti, cercando di verificare le risultanze delle modellizzazioni effettuate.

Per quanto il monitoraggio sia preordinatamente finalizzato all'accertamento dei disturbi nell'area di intervento, il periodo di incantieramento e realizzazione dell'opera imporrà particolari cautele anche rispetto ad operazioni, fasi ed esternalità associate alla sua costruzione.

Il monitoraggio dovrà dunque prevedere schemi di misurazione diversificati a seconda delle finalità di indagine (monitoraggio del disturbo associato alle aree di cantiere, monitoraggio del disturbo legato all'esercizio dell'impianto) e promuovere l'acquisizione di parametri e variabili che siano le più idonee a descrivere gli aspetti e le circostanze emerse di volta in volta.

L'impatto acustico della fase di cantiere ha caratteristiche di transitorietà, in alcun modo correlate al possibile inquinamento da rumore prodotto dal futuro impianto. Nelle aree di cantiere sono inoltre presenti numerose sorgenti di rumore, che possono realizzare sinergie di emissione acustica, in corrispondenza del contemporaneo svolgimento di diverse tipologie lavorative.

La scelta degli indicatori sarà per intero mutuata dalle prescrizioni normative, che impongono il rispetto di limiti ben precisi; la necessità di dimostrare in termini di legge il rispetto di tutti i valori soglia per l'inquinamento acustico impone frattanto la scelta di quei parametri che sono contenuti nel corpo e negli allegati della normativa di riferimento, comprensiva tra gli altri anche delle prescrizioni inerenti le modalità di collezionamento dei dati ed i riferimenti tecnici specifici.

Allo scopo di verificare la conformità dei rilevamenti fonometrici e per valutare gli effetti delle condizioni atmosferiche sulla propagazione del suono, saranno da effettuarsi anche le misurazioni dei parametri meteorologici in parallelo ai rilevamenti acustici.

Pertanto, nel corso delle campagne di monitoraggio nelle diverse fasi temporali verranno rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici; parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

#### **Parametri acustici**

Per quanto riguarda i descrittori acustici, i riferimenti normativi indicano il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro.

In accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel.

Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L95 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 90 e il 95% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L95).

#### **Parametri meteorologici**

Nel corso della campagna di monitoraggio saranno rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri sono effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- presenza di pioggia e di neve.

#### **Parametri di inquadramento territoriale**

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura.

In corrispondenza di ciascun punto di misura sono riportate le seguenti indicazioni:

- toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- presenza di altre sorgenti inquinanti;
- caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- riferimenti della documentazione fotografica aerea;
- riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche devono essere effettuate delle riprese fotografiche, al fine di consentire una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

Le condizioni meteo definiscono delle regole di validazione dei dati acustici misurati.

La misura di periodo (diurno o notturno) può considerarsi accettabile a condizione che la frazione del tempo per cui si hanno dati validi sia superiore al 70% del tempo complessivo, ovvero:

- almeno 6 ore/8 ore per il periodo notturno;
- almeno 11 ore/16 ore per il periodo diurno;
- almeno 5 Leq di periodo diurno e 5 Leq di periodo notturno validi per la valutazione dei livelli settimanale (diurno e notturno).

Dovrà inoltre essere predisposto un prospetto sintetico con l'elenco dei punti in cui è occorso un evento di pioggia, con l'indicazione della relativa durata, il periodo di riferimento e le ore di misura valide secondo la struttura di seguito riportata.

Stazione	Eventi Pioggia	Ore tot pioggia	Periodo di riferimento	Ore misura valide

Tabella 1 - Descrizione condizioni meteo durante il monitoraggio (esempio di tabella da compilare)

In tutti i casi in cui non dovessero essere rispettati i criteri di cui sopra la misura relativa dovrà essere ripetuta.

#### **4.d Indicatori acustici e criteri di misura**

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il **livello continuo equivalente ponderato A** integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza **LAeq(1h)** per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq(1h) successivamente devono essere composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06-22, **Leq,d**) e notturno (22-06, **Leq,n**).

Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del Monitoraggio Ambientale, devono essere determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi **L1, L10, L50, L90, L95**. È possibile, quindi, ottenere indicazioni su come si distribuiscono statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale nelle varie fasi del

monitoraggio. Inoltre devono essere restituite sia le curve distributive che cumulative suddivise in giorno e notte per ogni singola giornata di rilievo.

La tipologia di misura prevista è di seguito decritta:

- monitoraggio in continuo per 24 ore in punti ubicati in aree interne all'impianto;
- elaborazione e restituzione dei dati grezzi con la massima tempestività fatta salva la tempistica minima di restituzione dell'esito del monitoraggio;
- raccolta delle informazioni sulle attività di cantiere (dalla Direzione Lavori).

In sintesi per quanto concerne le tipologie dei punti di misura, sono state considerate quattro differenti categorie le sono riassunte nella Tabella seguente.

Descrizione misura	Durata	Parametri	frequenza		
			A.O.	C.O. (realizzazione e dismissione)	P.O. (esercizio e post dismissione)
Rilevamento del rumore in stazioni ubicate in prossimità dei ricettori al fine di valutare l'impatto indotto dalle aree di cantiere e dall'esercizio dell'impianto	24 h	Leq 24 ore Leq Diurno - Leq Notturmo	una volta	semestrale	una volta

Tabella 2 - Monitoraggio del rumore per tipologia di sorgente

#### ***4.e Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi***

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ si dovranno mutuare le metodiche di riferimento citate al precedente paragrafo e riferenti i dettami del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998, facenti ricorso a norme tecniche delle serie CEI, EN, ISO. Il corpo delle metodiche di rilevamento è chiaramente riportato negli allegati B e C al decreto, il cui rispetto richiederà l'assimilazione di alcune norme tecniche dei sovra elencati organismi e/o istituti di ricerca.

#### **Attività preliminari**

- Prima di procedere con l'uscita sul campo è necessario:
- richiedere alla Direzione Lavori l'aggiornamento della programmazione di cantiere;
- definire il programma delle attività di monitoraggio;
- acquisire presso la Direzione Lavori le schede dei macchinari che saranno utilizzati nell'attività di cantiere al fine di avere un quadro informativo quanto più aggiornato delle emissioni

acustiche in relazione alle lavorazioni da effettuarsi già previste nel Piano di Cantierizzazione dell'opera in progetto.

#### Sopralluogo in campo

Prima dell'inizio del monitoraggio ante operam sarà effettuato un sopralluogo finalizzato a verificare le seguenti condizioni:

- assenza di situazioni locali che possano disturbare le misure;
- consenso della proprietà ad accedere alle aree private di pertinenza del ricettore da monitorarsi da parte dei tecnici incaricati delle misure per tutta la durata prevista del monitoraggio ambientale e per tutte le fasi in cui è previsto il monitoraggio;
- possibilità, ove necessario, di alimentazione alla rete elettrica.

Tale procedura dovrà essere ripetuta anche all'inizio della fase di corso d'opera e di post opera.

Nel caso in cui un punto di monitoraggio previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale non soddisfi in modo sostanziale una delle caratteristiche sopra citate, deve essere scelta una postazione alternativa, ma pur sempre rappresentativa delle caratteristiche qualitative dell'area di studio, rispettando i criteri sopra indicati.

Nel corso del sopralluogo è molto importante verificare e riportare correttamente sulla scheda tutti i dettagli relativi alla localizzazione geografica, con particolare attenzione all'accessibilità al punto di misura, in modo che il personale addetto alle misure possa, in futuro, disporre di tutte le informazioni per accedere al punto di monitoraggio prescelto.

Devono essere effettuate fotografie e riportate, nella scheda, uno stralcio cartografico con indicata l'ubicazione del punto di monitoraggio.

Il sopralluogo viene effettuato una sola volta prima di qualsiasi attività di misura.

#### Acquisizione del permesso

Durante il sopralluogo si deve procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso al sito d'indagine;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;
- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

#### Installazione della strumentazione, taratura e calibrazione

Preliminarmente all'installazione della strumentazione è necessaria la verifica delle idonee condizioni per l'esecuzione del rilievo in relazione alle lavorazioni in corso; tale attività risulta

fondamentale in particolare nella fase di CO in quanto l'operatore, oltre al controllo delle buone condizioni tecniche per l'esecuzione del rilievo, deve verificare che le lavorazioni in corso siano esattamente quelle per le quali è stato previsto il controllo a seguito dell'analisi del programma di cantiere.

Pertanto si possono presentare due casi:

- il rilievo non può avere luogo: qualora ciò accada deve esserne data tempestiva comunicazione al coordinatore del monitoraggio. Nel caso in cui si siano verificate alterazioni significative delle condizioni iniziali in prossimità del punto di monitoraggio si deve valutare l'opportunità di procedere alla rilocalizzazione del punto di monitoraggio (cosa che comporterà la definizione di un nuovo sito e la soppressione del precedente, con un aggiornamento dei punti di misura, un nuovo sopralluogo e una eventuale nuova richiesta di permesso di accesso alle proprietà private);
- il rilievo può avere luogo: qualora venga svolta l'attività di misura, si deve compilare la scheda di campo indicando l'attività di costruzione in corso nel campo note e osservazioni alle misurazioni. I punti di misura sono fisicamente individuati da postazioni fisse rilocabili a funzionamento automatico ed autonomo, in grado di rilevare e memorizzare con costanti di tempo predefinite gli indicatori di rumore.

La posizione del punto di misura non deve interferire con ostacoli alla propagazione del rumore, garantendo un campo libero da ostacoli.

Tali punti, in analogia con gli altri, vengono fotografati e georeferenziati su supporto cartografico.

La strumentazione che viene utilizzata per i rilievi dei livelli sonori, così come indicato nella normativa vigente, deve essere sottoposta a verifica di taratura in appositi centri specializzati almeno una volta ogni due anni. Il risultato della taratura effettuata deve essere validato da un apposito certificato.

Per quanto riguarda la calibrazione degli strumenti, si è fatto riferimento alle modalità operative ed alle prescrizioni indicate nel D.M.A. 16/03/1998 in tema di calibrazione degli strumenti di misura.

A tale proposito, i fonometri e/o gli analizzatori utilizzati per i rilievi dei livelli sonori dovranno essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione non risulti inferiore a quello del fonometro e/o analizzatore stesso.

La calibrazione degli strumenti viene eseguita prima e dopo ogni ciclo di misura.

Le rilevazioni dei livelli sonori eseguite saranno valide solo se le due calibrazioni effettuate prima e dopo il ciclo di misura differiscono al massimo di  $\pm 0,5$  dB(A).

I rilievi devono essere effettuati da tecnico competente come previsto dalla legge quadro n. 447/95 art.2 comma 6.

#### ***4.f Definizione delle caratteristiche della strumentazione***

Le caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare sono indicate nella loro più ampia generalità nell'Art. 2 del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998; a tal proposito nel presente monitoraggio le operazioni di acquisizione dati, dovranno assimilare tutti i riferimenti normativi ivi enumerati, riferibili a diversi aspetti tecnico operativi quali: specifiche richieste al sistema di misura, ai filtri, ai microfoni ed ai sistemi di calibrazione, taratura e controllo delle apparecchiature (EN 60651/1994 e EN 60804/1994, 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995I calibratori devono essere conformi alle norme CEI 29-4 etc...).

Gli standard normativi richiedono:

- strumentazione di classe 1 con caratteristiche conformi agli standard EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- misurabilità dei livelli massimi con costanti di tempo Slow e Impulse. La strumentazione utilizzata per i rilievi del rumore deve essere in grado di:
- misurare i parametri generali di interesse acustico, quali Leq, livelli statistici, SEL;
- memorizzare i dati per le successive elaborazioni e comunicare con unità di acquisizione e/o trattamento dati esterne.

Oltre alla strumentazione per effettuare i rilievi acustici, è necessario disporre di strumentazione portatile a funzionamento automatico per i rilievi dei seguenti parametri meteorologici:

- velocità e direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni.

I rilievi dei parametri a corredo delle misure per la fase ante operam e post operam, quali ad esempio il numero di transiti distinti per categorie veicolari e velocità di marcia veicolare saranno svolti direttamente dagli operatori addetti alle misure con l'ausilio della contatraffico. Per la fase di corso d'opera si prevede la misura presidiata con rilievo di traffico per tutto l'arco della giornata o limitatamente a periodi della giornata sulla base delle informazioni di dettaglio da cronoprogramma dei lavori.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) e dei dati meteorologici è pertanto composta dai seguenti elementi:

- Analizzatore di precisione real time mono o bicanale o fonometro integratore con preamplificatore microfonico;
- Microfoni per esterni con schermo antivento;
- Calibratore;
- Cavi di prolunga;
- Cavalletti;
- Software di gestione per l'elaborazione dei dati o esportazione su foglio elettronico per la post elaborazione;
- Strumentazione per il rilievo dei parametri meteorologici, con relativo software.

La strumentazione di base richiesta per il monitoraggio del rumore (sia con centralina fissa che mobile) dovrà essere provvista di certificato di taratura biennale in corso di validità. Il controllo periodico della strumentazione stessa deve essere eseguito presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale ai sensi della Legge 11 Agosto 1991, n. 273.

#### ***4.g Scelta delle aree da monitorare***

I punti da sottoporre ad indagine acustica saranno individuati anche sulla base dei seguenti criteri di carattere generale:

- ubicazione delle aree di cantiere e aree di stoccaggio;
- rete di viabilità dei mezzi gommati adibiti al trasporto di materiali nei percorsi verso il cantiere.

La criticità ambientale è il risultato della convergenza di numerose condizioni connesse con i processi di emissione, di propagazione e di immissione del rumore.

Tali condizioni sono:

- Presenza e natura di sorgenti di rumore attive, attuali e future (emissione);
- Proprietà fisiche del territorio: andamento orografico e copertura vegetale laddove esistente (propagazione);
- Tipologia del corpo della nuova opera (propagazione);
- Ubicazione e tipo di ricettori (immissione).

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

#### ***4.h Strutturazione delle informazioni***

Poiché i parametri selezionati per la caratterizzazione del clima acustico sono tutti normati e soggetti a limiti prestabiliti, la loro restituzione potrà essere realizzata in modo sintetico ed intuitivo attraverso tavole sinottiche.

#### ***4.i Articolazione temporale del monitoraggio***

L'articolazione temporale distinta in AO, CO (realizzazione e dismissione), PO (esercizio e post-dismissione), ha le finalità di seguito elencate.

Il monitoraggio nella fase ante operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- fornire un quadro completo, dal punto di vista delle emissioni acustiche, delle caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico prima dell'apertura dei cantieri e della fase di esercizio dell'opera;
- procedere alla scelta degli indicatori ambientali che possano rappresentare nel modo più significativo possibile (per le opere principali e maggiormente impattanti per la componente in esame) la "situazione zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti fonometrici in corso d'opera;
- consentire una rapida e semplice valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali.

Le finalità del monitoraggio nella fase di corso d'opera (realizzazione e dismissione) sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione, dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'opera, dei parametri acustici rilevati nello stato ante operam;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla pianificazione temporale delle attività del cantiere.

Il monitoraggio della fase post operam (esercizio e post dismissione) è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confrontare gli indicatori di riferimento acustici misurati in ante operam;
- controllo ed efficacia delle simulazioni acustiche effettuate.

Le misure di rumore non devono essere effettuate in corrispondenza di periodi in cui sono generalmente riscontrabili significative alterazioni significative del clima acustico, quali ad esempio:

- il mese di agosto;
- le settimane in cui le scuole sono chiuse per le festività di Natale (ultima settimana di dicembre e prima settimana di gennaio) e di Pasqua, nonché nei giorni festivi e prefestivi, quando la circolazione dei veicoli pesanti è limitata o estremamente ridotta, nei giorni di mercato e in quelli che coincidono con particolari eventi attrattori di traffico (feste patronali, fiere, scioperi degli addetti del trasporto pubblico).

Sarà valutata caso per caso, previa verifica delle lavorazioni più impattanti da cronoprogramma lavori, l'opportunità di eseguire ulteriori rilievi fonometrici in fase di corso d'opera.

Punto di monitoraggio	Id-feature	A.O. (una volta)	C.O. (realizzazione e dismissione) (semestrale)	P.O. (esercizio e post - dismissione) (una volta)
1	RUM_1	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo
2	RUM_2	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo
3	RUM_3	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo

#### 4.1 Documentazione da produrre

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura.
- Relazioni di fase AO
- Relazioni di fase CO.
- Relazioni di fase PO.

#### Schede di misura

Essa si compone di una parte descrittiva contenente la caratterizzazione fisica del territorio appartenente alle aree di indagini, la caratterizzazione delle principali sorgenti acustiche ed una parte analitica contenente gli esiti dei monitoraggi effettuati.

### Relazione Ante operam

Nella fase di AO, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate in tutti i punti di monitoraggio prima dell'inizio dei lavori.

Relazioni di corso d'opera, sia per la realizzazione che per la dismissione dell'impianto (bollettini semestrali)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

Relazione di Post Operam, sia per la fase di esercizio dell'impianto che per quella di post - dismissione (1 relazione).

Nella fase di PO, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate in tutti i punti di monitoraggio. Sarà redatta una relazione di fase di PO che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione prodotta durante la fase di AO. Tale relazione sarà inviata agli Enti Competenti.

## **5. Piano di monitoraggio ambientale: componente suolo**

### ***5.a Finalità del lavoro***

Il presente capitolo costituisce la sezione del Progetto di Monitoraggio Ambientale dedicata alla descrizione della componente Suolo.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di *ante operam, corso d'opera (sia realizzazione che dismissione), esercizio e post dismissione* in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati allo stato attuale (ante operam); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi sia di costruzione che di dismissione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste), esercizio ed infine si valuterà lo stato di post operam al fine di definire la situazione ambientale in ogni fase.

Il suolo è un'entità vivente molto complessa, in grado di respirare, di assimilare elementi utili quali il carbonio e l'azoto, di degradare e mineralizzare i composti organici, di accumulare sostanze di riserva

sotto forma di humus. Queste funzioni sono dovute all'innumerabile quantità di organismi micro e macroscopici che popolano il terreno e che intervengono attivamente con il loro metabolismo sulla composizione dello stesso, trasformandolo e rigenerandolo.

Le principali funzioni del suolo, nei suoi diversi orizzonti, sono:

- produttiva, intesa come capacità dei suoli di implementare la trasformazione di energia radiante in energia biochimica; la sua conoscenza consente di individuare le aree più fertili, dove alte rese produttive possono ottenersi con un basso impatto ambientale (agricoltura ecosostenibile).
- protettiva, intesa come capacità dei suoli di essere filtro e tampone per gli agenti inquinanti, elemento di regolazione e distribuzione dei flussi idrici, fattore di mitigazione del rischio idrogeologico e dell'effetto serra.
- naturalistica, intesa come capacità di ospitare riserve biotiche, pedoflora, pedofauna e di trasmettere i segni della storia ecosistemica.

### ***5.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente***

La presente relazione è stata redatta utilizzando come supporto i documenti di seguito elencati:

- Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.);
- Progetto Definitivo;
- Relazione geologica e tavole grafiche allegate.

#### **5.b.1 Riferimenti normativi**

Di seguito è riportato un breve catalogo dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali, con in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti.

#### **NORMATIVA NAZIONALE**

LEGGE 183/1989 Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo

DPR 18/07/1995 Atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di Bacino

DL 180/98 convertito nella L.267/98 e modificata con L.226/99 Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico

Decreto attuativo DPCM 29/09/1998

D.M. 01/08/1997 Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica dei suoli;

D.M. 13/09/1999 Approvazione dei Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo (G.U. n. 185 del 21/10/1999);

D.M. 25/03/2002 Rettifiche al Decreto 13/09/1999 (G.U. n. 84 del 10/04/2002).

APAT-RTI CTN SSC 2/2002 Guida tecnica su metodi di analisi per il suolo e siti contaminati - Utilizzo di indicatori ecotossicologici e biologici

ELEMENTI DI PROGETTAZIONE DELLA RETE NAZIONALE DI MONITORAGGIO DEL SUOLO A FINI AMBIENTALI APAT - Versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell'unione europea ottobre 2004

Guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati Guida tecnica sui metodi di analisi dei suoli contaminati realizzato nell'ambito del Centro Tematico Nazionale 'Suolo e siti contaminati'

D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Norme in materia di bonifica dei siti inquinati di cui alla parte quarta titolo V al Decreto;

Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.

#### 5.b.2 Caratteristiche dei suoli

##### Caratterizzazione geologica

Dal rilevamento geologico condotto in situ e nelle aree adiacenti, dalle risultanze delle ricerche bibliografiche, dalla consultazione della carta geologica e dalle indagini condotte sul sito, risulta che le formazioni presenti sul terreno interessato sono di tipo sedimentario.

In dettaglio, nell'intera area esaminata si rinvennero sostanzialmente n° 6 litologie in affioramento:

- **a** : *Alluvione Sabbie , ghiaie ed argille fluviali* di età recente.
- **mg**: *Gessi amorfi, saccaroidi o a grossi cristalli di associati a straterelli di argille bituminose (tufi)* con Età stimata in tra il Miocene superiore e il Pliocene inferiore (zona di congerie).
- **m3**: *Argille sabbiose con lenti di salgemma e gesso in cristalli* con Età stimata in Miocene superiore.
- **m3a**: *Sabbie e arenarie a grana variabile, più o meno cementate* con Età stimata in Miocene superiore.
- **e2**: *Argille scagliose variegata con arenarie silicee o cloritiche e con calcare* con Età stimata in Eocene medio.
- **e2a**: *Arenarie silicee ferruginose ed arenarie a grana fine cloritiche* con Età stimata in Eocene medio.

Si precisa che gli aerogeneratori n° 1 e 2 sono ubicati sulla litologia **e2** (*Argille scagliose variegate*), mentre gli aerogeneratori n° 3, 5, 6 e la sottostazione elettrica sono ubicati sulla litologia miocenica **m3** (*Argille sabbiose con lenti di salgemma*); l'aerogeneratore n° 4 è il solo ad essere ubicato su **m3a**, (*Sabbie e arenarie*) sempre mioceniche.

Dalle risultanze delle prove penetrometriche dpm\_30 e delle prove simiche di tipo M.A.S.W. risulta evidente di come ci sia qualche decimetro di copertura vegetale sulle formazioni presenti, e che le caratteristiche geotecniche dei terreni vadano migliorando man mano che si scende in profondità dal p.c. Si può asserire che, in generale, da un punto di vista geologico i siti si presentano abbastanza omogenei; le unità litologiche presenti in loco sono molto antiche e presentano valori geotecnici simili, fatta eccezione per la *Coesione* che risulta minore in corrispondenza dell'aerogeneratore n°4 che è il solo a non essere stato previsto su unità argillose. Anche analizzando gli spettri delle prove M.A.S.W. effettuate, è evidente di come ci si trovi in corrispondenza di terreni con velocità Vs inferiori a 800 m/s, a testimonianza del fatto che il substrato sismico non è rinvenibile nei primi 35/40 m di profondità dal piano campagna.

Sulla base delle indagini effettuate, dalla consultazione di carte tematiche e di referti bibliografici sui litotipi affioranti, è stato possibile produrre il seguente **Modello Geologico** del sito in esame.

- **Terreno di copertura** con spessore di circa 1 m;
- **Depositi argilloso/sabbiosi** - poco consistenti, con spessori variabili da 2 a 4 m
- **Depositi argilloso/sabbiosi** mediamente consistenti, riscontrabili a partire da profondità variabili dai da 3 a 8 m dal piano campagna.

N.b in concomitanza dell'aerogeneratore n° 4, i depositi sedimentari si presentano a carattere sabbioso/conglomeratico con una riduzione della coesione rispetto alle formazioni su cui sorgeranno i restati aerogeneratori caratterizzate dalla presenza di depositi argillosi.

#### **Caratterizzazione strutturale**

Dalla consultazione del database del catalogo delle faglie capaci del sistema ITHACA, risulta evidente che l'area di studio è priva di qualsiasi lineazione tettonica classificata.

#### **Caratterizzazione geotecnica**

Nella tabella sono riportati i parametri geotecnici che meglio caratterizzano i terreni in loco (ad eccezione del sito che ospita l'aerogeneratore n° 4).

Strato	$\phi$ (°) Picco	Cu (Kg/cm <sup>2</sup> ) Picco	$\gamma$ (t/m <sup>3</sup> )
Terreno di copertura	19 – 20	0,1 – 0,2	1,60 - 1,65
Depositi costituiti da argille e sabbie poco consistenti	24 – 25	0,25 – 0,35	1,65 - 1,85
Depositi costituiti da argille e sabbie mediamente consistenti	27 - 30	0,35 – 0,45	1,85 - 2,00

### Caratterizzazione geomorfologica

Geomorfologicamente l'area oggetto di studio si presenta collinare con pendenze massime che arrivano a 12° circa (aerogeneratore n° 5) e comunque mai superiori ai 15°, con conseguente classificazione topografica del terreno: **T1**.

Le quote altimetriche su cui verranno realizzati gli aerogeneratori sono le seguenti:

- Aerogeneratore n°1: 523 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°2: 468 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°3: 573 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°4: 633 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°5: 618 m s.l.m.
- Aerogeneratore n°6: 540 m s.l.m.

In generale, da un punto di vista geomorfologico, il sito presenta una serie di dolci picchi isolati, spesso raccordati fra loro da piccole creste morfologiche; sono frequenti anche orli di scarpate morfologiche che si sono formate in corrispondenza di piccole incisioni dei versanti causate dallo scorrere delle acque meteoriche.

In cartografia, sono riportati anche dei piccoli movimenti franosi, di cui uno in particolare lambisce il sito che accoglierà l'aerogeneratore n° 3; tuttavia da sopralluogo effettuato non si segnalano evidenze sulla presenza e soprattutto sulla perimetrazione dello stesso. Essendo l'area caratterizzata dalla presenza di depositi argillosi, ne consegue che a seguito di eventi meteorici, la copertura presente in loco giunge facilmente a saturazione; questo fenomeno potrebbe dar luogo a fenomeni localizzati di instabilità di versante.

Per il sito in esame, il P.A.I. non riporta alcun tipo di criticità sia per quanto riguarda il rischio idraulico che per ciò che concerne il rischio frane. Da sopralluogo effettuato non si segnalano criticità o situazione di precaria stabilità per quanto riguarda i punti in cui sorgeranno gli aerogeneratori.

### Caratterizzazione idrogeologica

Il locale sistema idrografico, costituito da torrenti, presenta un andamento di tipo lineare di basso ordine gerarchico; esso si sviluppa in parte in loco sulle formazioni sedimentarie in affioramento e in parte dai rilievi limitrofi. I 6 aerogeneratori sono ubicati a debita distanza da ogni canale o impluvio e ne deriva che il rischio inondazione sia praticamente nullo. In generale si segnalano numerosi piccoli impluvi che si presentano in secca per gran parte dell'anno e fungono da scolo di acque piovane a seguito di eventi meteorici intensi. L'evoluzione di questi impluvi ha contribuito alla formazione di numerose piccole creste morfologiche intorno alle quali sono ubicati i 6 aerogeneratori. Il corso fluviale principale è rappresentato dal **Torrente Torto** che scorre nel fondovalle a debita distanza dagli aerogeneratori. Il torrente Torto sorge a circa 1000 m di quota, sfocia a Termini Imerese e presenta un bacino imbrifero di ben 420 km<sup>2</sup>.

Nelle vicinanze degli aerogeneratori si segnala la presenza di piccole incisioni che trovano alimentazione idrica a seguito di eventi meteorici; nell'immagine seguente è possibile apprezzare l'ubicazione degli aerogeneratori rispetto al corso idrico principale e rispetto ai canali presenti nei pressi degli aerogeneratori. Nell'area sono state classificate in base al loro gradiente di permeabilità. In generale si riscontrano due unità differenti:

#### LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA

Questa classe è identificabile con l'unità **m3a: Sabbie e arenarie a grana variabile, più o meno cementate** con Età stimata in Miocene superiore; su questa litologia sorgerà l'aerogeneratore n°4. Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti principalmente grossolani, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità ( $10^{-2} < K < 10^{-4}$  m/sec), con medio alte caratteristiche di trasmissività. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli di ghiaia e sabbia a granulometria grossolana. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde abbastanza estese e in profondità con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità.

#### LITOTIPI A PERMEABILITÀ BASSA

Questa classe è identificabile con le litologie:

- **m3: Argille sabbiose con lenti di salgemma e gesso in cristalli** con Età stimata in Miocene superiore; su questa litologia sono ubicati i recinti del sito 1 e gran parte dei recinti del sito 2.

- **e2:** *Argille scagliose variegata con arenarie silicee o cloritiche e con calcare* con Età stimat in Eocene medio.

Queste formazioni, essendo costituite da depositi principalmente argillosi, risultano caratterizzate da una scarsa permeabilità, con bassissime caratteristiche di trasmissività ( $10^{-7} < K < 10^{-9}$  m/sec). La caratteristica principale dell'argilla è che la dimensione dei suoi pori è talmente piccola da non consentire il passaggio dell'acqua che viene praticamente trattenuta per ritenzione; ne deriva una circolazione idrica nulla o comunque trascurabile che favorisce il ruscellamento superficiale.

#### **Caratterizzazione pedologica**

Da un punto di vista pedologico, il territorio è interessato da suoli a reazione prevalentemente alcalina o sub-alcalini. Si constata la presenza, in taluni luoghi di specie acidofile, presenza dovuta al processo di lisciviazione di alcuni suoli bruni che ne determina una tendenza verso reazioni neutre.

Pur basandosi sulla carta dei suoli della Sicilia elaborata dai Prof. G. Fierotti, C. Dazzi e S. Raimondi (1988), diversi tipi pedologici sono stati combinati spesso in ordine diverso a seconda delle risultanze dei numerosi sopralluoghi effettuati nel territorio.

L'associazione n. 5: **Regosuoli da rocce argillose**, è molto rappresentata fra 250 m s.l.m. e i 1.018 m s.l.m. Si sviluppa su substrati teneri, argille facilmente erodibili, derivanti da depositi alluvionali. Si tratta infatti di suoli tipici di bacini idrografici montani derivanti da depositi. La morfologia è quella tipica della collina siciliana, con quote prevalenti superiori ai 700 m s.l.m., pendii più o meno dolci e a volte ampie spianate; malgrado ciò i fenomeni erosivi sono sempre evidenti e a volte intensi.

Le caratteristiche dei suoli dell'associazione sono fortemente condizionate dalla morfologia.

Laddove la pendenza è maggiore e l'erosione è più intensa compaiono i regosuoli a profilo A-C, poco profondo, di colore grigio-giallastro o grigio-brunastro.

#### **5.b.3 Sintesi degli impatti sui suoli**

La fase di costruzione sarà preceduta dall'installazione delle aree di cantiere. Dopo l'esecuzione dei necessari rilievi esecutivi e tracciamenti nei punti di intervento, i lavori procederanno con l'esecuzione di scavi e sbancamenti per la preparazione delle aree nelle quali sono previste la realizzazione delle piazzole per il posizionamento degli aerogeneratori e, successivamente, ai collegamenti con essi. Le operazioni di scavo saranno eseguite da idonei mezzi meccanici evitando scoscendimenti e frane dei territori limitrofi e circostanti. Montati gli aerogeneratori, si provvederà alla costruzione dei cavidotti interrati sia interni al sito, sia di collegamento alla sottostazione elettrica,

saranno infilati all'interno di corrugati di idonea sezione. Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto viene prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada ed utilizzando mezzi per la posa con limitate quantità di terreno da smaltire in quanto prevalentemente riutilizzabile per il rinterro.

**Per ciò che riguarda la viabilità esterna all'area parco, al fine di limitare al minimo o addirittura escludere interventi di adeguamento, sono state prese in considerazione nuove tecniche di trasporto finalizzate a ridurre al minimo gli spazi di manovra degli automezzi.** Infatti, rispetto alle tradizionali tecniche e metodologie di trasporto è previsto l'utilizzo di mezzi che permettono di modificare lo schema di carico durante il trasporto e di conseguenza limitare i raggi di curvatura, le dimensioni di carreggiata e quindi i movimenti terra e l'impatto sul territorio.

Pertanto, relativamente alla viabilità esterna al parco, eventuali opere di adeguamento sono generalmente riconducibili a puntuali allargamenti e sistemazione della sede stradale. Inoltre, nella fase di progettazione esecutiva, e nella fase di autorizzazione al trasporto saranno eseguite le opportune verifiche sugli interventi puntuali previsti quali la rimozione temporanea di alcuni segnali stradali verticali a bordo carreggiata, rimozione temporanea dei guard-rail, abbassamento temporaneo di muretti laterali alla carreggiata ecc. Questi interventi saranno immediatamente ripristinati dopo la fine della fase di trasporto in cantiere delle turbine sempre previo coordinamento con il competente Ente gestore della strada in questione.

Le nuove sedi stradali sono state progettate in maniera da seguire il più possibile l'andamento naturale del terreno, sono state escluse aree franose nel rispetto delle indicazioni derivanti dalle indagini geologiche ed infine sono state completate da opere accessorie quali sistemi di convogliamento, raccolta e smaltimento delle acque meteoriche. Il sistema di drenaggio delle viabilità inoltre sarà quindi costituito da un insieme di fossi di guardia naturali e tombini idraulici circolari che, captate le acque le convogliano nel reticolo idrografico esistente. Più in particolare la presenza dei fossi nei tratti in rilevato, mitigherà i fenomeni erosivi che possono innescarsi per ruscellamento ai piedi della scarpata nei tratti in trincea la presenza del fosso rende possibile la captazione delle acque prima che queste possano giungere sulla sede stradale e comprometterne l'esercizio. Il drenaggio delle acque meteoriche all'interno dell'area della sottostazione elettrica avverrà mediante un sistema di caditoie puntuali e tubazioni in PEAD (o PVC) che, captato i deflussi meteorici li convoglierà successivamente nel recettore finale esistente.

Le piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori presentano dimensioni minime necessarie per garantire la corretta realizzazione delle opere. In fase di cantiere dette piazzole presentano dimensioni maggiori rispetto alle piazzole definitive che serviranno ogni singolo

aerogeneratore in fase di esercizio, infatti, nella prima fase di cantiere sono necessari spazi di manovra e di stoccaggio più ampi dovuti sostanzialmente allo stoccaggio delle pale ed alla realizzazione delle opere di fondazioni, al posizionamento della gru ed alla manovra dei mezzi di trasporto. Nella fase di esercizio questi spazi saranno ridotti alle dimensioni minime per garantire la manutenzione di ogni singolo aerogeneratore.

Per la realizzazione delle opere si effettueranno dei movimenti di terra e si produrranno materiali costituiti sostanzialmente da terra. Al fine di garantire un elevato livello di tutela ambientale sarà necessario formare ed informare adeguatamente le ditte esecutrici dei lavori sul rispetto della normativa vigente.

L'installazione dei cantieri di servizio per la posa degli aerogeneratori e per la realizzazione della sottostazione elettrica comporterà una sistemazione dell'area con un'asportazione della copertura erbosa ed arbustiva presente. Per quanto riguarda i movimenti di terra, essi saranno in massima parte riutilizzati per il rinterro dei cavidotti e la sistemazione delle strade.

Viene di seguito riportata la quantificazione dei volumi di terra in prima approssimazione. Le terre e le rocce di scavo non ricadono nella classificazione di rifiuti ai sensi dell'articolo 186 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

Il quantitativo di terreno sarà verificato in fase di esecuzione dei lavori, la volumetria di materiale da rimuovere potrebbe quindi variare in funzione del maggiore livello di dettaglio della successiva fase di progettazione esecutiva. È evidente, ad ogni modo, il riutilizzo, in maggior parte, delle terre e rocce di scavo generate dalla esecuzione dei lavori. La destinazione prevista per il materiale in esubero è il conferimento ad una o più ditte specializzate che si avrà cura di scegliere nella fase esecutiva del progetto, tra quelle iscritte nel registro provinciale delle imprese che effettuano l'esercizio delle operazioni di recupero o messa in riserva di terre e rocce di scavo (DPR del 13 giugno 2017, n. 120). Ciò previa caratterizzazione dei materiali.

La fase di chiusura cantiere richiede particolare attenzione per ciò che concerne il ripristino delle aree interessate dalle opere provvisorie. Dette aree, dettagliatamente riportate negli elaborati grafici allegati al presente progetto definitivo, saranno opportunamente sistemate rimuovendo ogni elemento necessario durante i lavori quali box, servizi igienici, apprestamenti provvisori per lo stoccaggio ed in generale per garantire la sicurezza del cantiere, segnaletica provvisoria e quanto altro considerato temporaneo.

È evidente che ogni opera temporanea sarà opportunamente rimossa al termine delle lavorazioni e di conseguenza le aree interessate dal cantiere saranno sgomberate da ogni elemento non necessario durante la successiva fase di esercizio dell'impianto. Inoltre saranno operate delle vere e

proprie azioni di mitigazione e ripristino finalizzate a ridurre gli impatti generati dalla costruzione del parco.

Tali azioni di ripristino e mitigazione saranno impiegate anche per evitare fenomeni erosivi innescati dalle modifiche dell'orografia naturale dei suoli. È prevista la ricostruzione della coltre erbosa ed in generale si prevede di ripristinare quanto più possibile l'originaria conformazione delle aree cercando di armonizzare le strutture con il contesto ambientale circostante.

Dall'analisi delle diverse caratteristiche del territorio relative all'assetto geologico non sono emersi elementi critici riguardo alla realizzazione dell'impianto in progetto per quanto concerne la stabilità dell'area o le condizioni di stabilità dell'opera in progetto.

Al termine del progetto, si presterà particolare attenzione alla gestione delle superficie, come le scarpate, che si costituiranno come conseguenza della realizzazione di piazzole, una per ogni aerogeneratore, nuova viabilità ed adeguamento di quella esistente.

Nelle scarpate si interverrà con una fase preliminare (successiva alla riprofilatura e rimodellamento del versante), in cui si collocherà un substrato agrario idoneo ad accogliere materiale vegetale ed al suo sostentamento nel tempo. La sistemazione vegetale delle scarpate ha molteplici funzioni quali:

- Consolidamento e stabilizzazione del terreno ad opera dell'apparato radicale delle piante;
- Difesa dall'erosione del terreno ad opera degli eventi meteorologici;
- Costituzione di uno strato vegetale idoneo ad accogliere la fauna locale.

Diverse sono le tecniche per la sistemazione vegetale dei versanti come ad esempio l'inerbimento mediante semina a spaglio o idraulica con un miscuglio di sementi appartenenti alla famiglia delle leguminose idonee alla costituzione di prati permanenti, e/o alla messa a dimora di piante arbustive tramite l'utilizzo di piantine a radice nudo o meglio con il "pan di terra" che danno una maggiore probabilità di attecchimento e periodo idoneo al trapianto più ampio.

Le piazzole definitive saranno notevolmente ridotte rispetto a quelle necessarie durante le fasi di cantiere e pertanto sarà opportunamente risistemato il terreno al fine di garantire un armonioso inserimento degli aerogeneratori all'interno del territorio.

Il processo progettuale esecutivo prevedrà la formulazione dei cosiddetti "Piani di scarpata" cioè della definizione per ogni scarpata:

- delle miscele delle specie erbacee per le semine;
- delle specie legnose di impiego distinte tra arbustive ed arboree;
- la loro collocazione quali-quantitativa sulle scarpate (sesti di impianto);
- l'abbinamento con tecniche di Ingegneria Naturalistica;

- la combinazione con materiali inerti.

Classicamente sono considerate le principali tipologie di opere d'arte delle infrastrutture stradali e in particolare: scarpate a raso o rilevato; scarpate in scavo o trincea.

**a) scarpate a raso o rilevato**

E' la sezione base di tutte le piattaforme stradali che fornisce la possibilità di interventi di rivegetazione su scarpate laterali mediante realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

**b) scarpate in scavo o trincea**

Le scarpate in scavo o in trincea rappresentano una casistica molto frequente quando si cerca di bilanciare le cubature scavi/riporti per limitare i costi di approvvigionamento degli inerti da cave di prestito.

Data la natura litoide del substrato e le pendenze di scavo, di solito gli interventi a verde su tali scarpate si limitano a normali idrosemine destinate a fallimento, essendo comunque l'azione antierosiva insufficiente. Si creano problemi funzionali di erosione da ruscellamento nelle litologie meno compatte, o addirittura cedimenti superficiali difficili da ripristinare.

Pertanto anche in tali scarpate, come nel caso di scarpate a raso o rilevato, si è prevista la realizzazione di:

- fascinate vive di specie autoctone per altezza superiore ai 3 mt;
- semina con tecnica dei prati armati per altezze inferiori a 3 mt.

In generale vengono di seguito descritte le principali tipologie di interventi a verde realizzabili. Vale la prassi del "prerinverdimento", cioè di realizzare gli interventi a verde durante la costruzione della strada e non di rimandare tutte le opere a verde alla fine dei lavori di costruzione, onde poter usufruire di un anticipo di crescita delle piante e dei cotici erbosi e quindi di una buona dotazione di verde già al momento del collaudo dell'infrastruttura.

Saranno usate miscele commerciali evitando i seguenti possibili errori:

- Semine su superfici prive di terreno vegetale o con terreno di caratteristiche scadenti;
- Interventi fuori stagione (aridità estiva, gelo invernale);
- Semine con seme di quantità/qualità insufficiente;
- Proporzioni sbagliate dei materiali costituenti l'idrosemina;
- Eccesso di concimanti con effetto pompaggio del primo anno e successiva carenza.

**Sulle scarpate in rilevato** possono essere effettuati interventi di rivegetazione ad arbusti secondo le seguenti modalità:

- Riporto di terreno vegetale;
- Messa a dimora di arbusti collocati a fascia ad una distanza di sgombro;

La scelta delle specie legnose deve essere coerente con la vegetazione potenziale del sito e la piantagione va essere effettuata con disposizione non geometrica e mescolando le specie a creare delle formazioni prossimo naturali e/o a macchia seriale. La messa a dimora va effettuata nei periodi stagionali favorevoli (autunno-inverno-primavera) con esclusione dei periodi di gelo e di aridità estiva.

Ogni pianta verrà collocata in una buca predisposta di dimensione doppia della zolla o pane di terra e rinzalata con suolo organico, torba, ecc. e sarà dotata di pali tutori, dischi o teli pacciamanti per evitare la concorrenza e l'effetto soffocante derivante dalla crescita delle erbe nei primi anni, reti di protezione antifauna (solo per strade non recintate).

La piantagione di arbusti sulle **scarpate in trincea** avviene più o meno con le stesse modalità di cui al punto precedente ove sia possibile riportare terreno vegetale sulle scarpate stesse.

Il successo della crescita del verde (cotici erbosi, specie arbustive) è strettamente legato al rispetto di una serie di regole costruttive che variano per ogni struttura in base ad una serie di fattori biotici ed abiotici come di seguito sintetizzato.

- Caratteristiche microclimatiche e morfologiche: Vanno innanzitutto conosciute le caratteristiche stazionali del sito necessarie alla scelta delle specie vegetali più idonee, anche in funzione del suolo disponibile.
- Il terreno vegetale: Per una efficace riuscita del rinverdimento delle TRV va collocato uno strato di terreno vegetale a contatto con le stuoie e griglie esterne di contenimento. Succede spesso invece che gli inerti con cui è costruito il rilevato armato vengano stesi a contatto con le stuoie e le griglie esterne venendo quindi a mancare il presupposto primo per l'attecchimento e la crescita delle piante.

Successivamente alla rimozione delle parti costitutive l'impianto eolico è previsto il rinterro delle superfici oramai prive delle opere che le occupavano. In particolare, laddove erano presenti gli aerogeneratori verrà riempito il volume precedentemente occupato dalla platea di fondazione mediante l'immissione di materiale compatibile con la stratigrafia del sito. Tale materiale costituirà la struttura portante del terreno vegetale che sarà distribuito sull'area con lo stesso spessore che aveva originariamente e che sarà individuato dai sondaggi geognostici che verranno effettuati in maniera puntuale sotto ogni aerogeneratore prima di procedere alla fase esecutiva. È indispensabile garantire un idoneo strato di terreno vegetale per assicurare l'attecchimento delle specie vegetali. In tal modo,

anche lasciando i pali di fondazione negli strati più profondi sarà possibile il recupero delle condizioni naturali originali.

Per quanto riguarda il ripristino delle aree che sono state interessate dalle piazzole, dalla viabilità dell'impianto, i riempimenti da effettuare saranno di minore entità rispetto a quelli relativi alle aree occupate dagli aerogeneratori. Le aree interessate dalla viabilità verranno ricoperte di terreno vegetale lasciando la situazione orografica di progetto, oramai consolidata e dotata di un'ideale regimentazione delle acque. La sistemazione finale del sito verrà ottenuta mediante piantumazione di vegetazione in analogia a quanto presente ai margini dell'area.

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si potranno utilizzare anche tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto eolico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

Le tecniche di Ingegneria Naturalistica, infatti, possono qualificarsi come uno strumento idoneo per interventi destinati alla creazione (neoecosistemi) o all'ampliamento di habitat preesistenti all'intervento dell'uomo, o in ogni caso alla salvaguardia di habitat di notevole interesse floristico e/o faunistico. La realizzazione di neo-ecosistemi ha oggi un ruolo fondamentale legato non solo ad aspetti di conservazione naturalistica (habitat di specie rare o minacciate, unità di flusso per materia ed energia, corridoi ecologici, ecc.) ma anche al loro potenziale valore economico-sociale. I principali interventi di recupero ambientale con tecniche di Ingegneria Naturalistica che verranno effettuati sul sito che ha ospitato l'impianto eolico sono costituiti prevalentemente da:

- semine (a spaglio, idrosemina o con colture protettiva);
- semina di leguminose;
- scelta delle colture in successione;
- sovesci adeguati ;
- incorporazione al terreno di materiale organico, preferibilmente compostato, anche in superficie;
- piantumazione di specie arboree/arbustive autoctone;
- concimazione organica finalizzata all'incremento di humus ed all'attività biologica.

Gli interventi di riqualificazione di aree che hanno subito delle trasformazioni, mediante l'utilizzo delle tecniche di Ingegneria Naturalistica, possono quindi raggiungere l'obiettivo di ricostituire habitat e di creare o ampliare i corridoi ecologici, unendo quindi l'Ingegneria Naturalistica all'Ecologia del Paesaggio.

### 5.c Scelta degli indicatori ambientali

I parametri da rilevare in campo in laboratorio necessari al monitoraggio della matrice suolo sono:

PARAMETRO	METODO ANALITICO	LIMITE RIL.
Tessitura	CNR IRSA 2 Q 64 Vol2 1984 + DM n 185 13/09/1999 S.O GU n 248 21/10/99	-
pH	DM n 185 13/09/1999 S.O GU n 248 21/10/99; "Metodi di analisi chimica del suolo" 3° versione –C.Colombo e T.Miano.	-
Carbonio organico	DM n 185 13/09/1999 SO n. 185 GU 248 21/10/1999 Met VII.2 - TOC – metodo Springer-Klee; "Metodi di analisi chimica del suolo" 3° versione – C.Colombo eT.Miano.	-
Capacità scambio cationico	DM n 185 13/09/1999 S.O GU n 248 21/10/99; "Metodi di analisi chimica del suolo" 3° versione –C.Colombo e T.Miano.	-
Basi di scambio (calcio, magnesio e potassio)	DM n 185 13/09/1999 S.O GU n 248 21/10/99; "Metodi di analisi chimica del suolo" 3° versione –C.Colombo e T.Miano.	-
Calcare totale	DM n 185 13/09/1999 S.O GU n 248 21/10/99; "Metodi di analisi chimica del suolo" 3° versione –C.Colombo e T.Miano.	-
Arsenico	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	1 mg/kg SS
Cadmio	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Cromo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Cromo VI	CNRIRSA 16 Q64 Vol.3 1986	0,2 mg/kg SS
Piombo	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,1 mg/kg SS
Rame	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Zinco	EPA 3051 A 2007 + EPA 6010 C 2007	0,5 mg/kg SS
Idrocarburi C>12	EPA 3550 C 2007 + EPA 8270 D 2007	5 mg/kg SS
Idrocarburi C<=12	EPA 5021 A 2003 + EPA 8260 C 2006	1 mg/kg SS
BTEX	EPA 5021 A 2003 + EPA 8015 C 2007	0,1 mg/kg SS
IPA	EPA 3540 A 2007 + EPA 8100 c A 2007	1 µg/kg SS

Tabella 6 - Parametri per il monitoraggio del suolo

Per ogni cantiere monitorato devono essere recepite le schede dei materiali utilizzati nel cantiere stesso. Laddove viene riscontrata la presenza di materiali interagenti con i terreni diversi da quelli sopra elencati, occorre che vengano segnalati e analizzati.

### 5.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento di estrazione normativa (DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999);

gli stessi indirizzi da essa estrapolati, riferiscono della necessità di assimilare le informazioni tecnico procedurali di altri metodi già definiti in ambito internazionale da istituzioni di normalizzazione come ISO e CEN. A tal proposito nel presente monitoraggio le operazioni di campionamento ed analisi, dovranno essere effettuate secondo le metodologie in calce al decreto, ed eseguite da laboratori certificati ed accreditati per il tipo di prova richiesta dalle presenti finalità. L'accreditamento del laboratorio di prova, dovrà essere stato rilasciato da "ACCREDIA" (Ente italiano di Accreditamento).

**Per il campionamento si procederà con uno scavo della profondità di 1,50 m** con l'ausilio di pala meccanica, tale scavo dovrà presentare una parete verticale ben illuminata al fine di acquisire la profondità dello strato di separazione tra lo strato vegetale e lo strato sottostante, in ogni caso dovrà essere acquisito lo spessore e la profondità dell'orizzonte Ap e consentire l'acquisizione dei dati necessari per eseguire il ripristino allo stato ex ante delle aree di cantiere. Dopo lo scatto delle fotografie si passerà all'esame visivo dell'insieme del profilo, alla suddivisione dello stesso in orizzonti, alla descrizione degli orizzonti, alla classificazione del suolo, alla determinazione dei parametri fisici in situ, e al prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

I campioni verranno prelevati uno per ogni orizzonte individuato.

Su ciascuna delle aree da monitorare, sarà eseguito un profilo con prelievo di un campione per orizzonte da avviare ad analisi e di una trivellata per ettaro per verificare se tutti i suoli presenti siano riconducibili alla tipologia del profilo.

***Nelle aree con profilo sono analizzati:***

- tutti gli orizzonti descritti per i parametri standard;
- gli orizzonti Ap (superficiale 10-40 cm) e C (80-120 cm) per i metalli;
- l'orizzonte Ap (superficiale 10-40 cm) per idrocarburi C>12 e C<12, IPA e BTEX.

***Nelle aree con sole trivellate sono analizzati:***

- gli orizzonti Ap (superficiale 10-40 cm) e C (80-120 cm) per le analisi dei metalli;
- solo l'orizzonte Ap (superficiale 10-40 cm) per idrocarburi per idrocarburi C>12 e C<12, IPA e BTEX.

Prima dell'esecuzione delle indagini bisognerà effettuare un opportuno sopralluogo, durante il quale qualora per accedere all'area, si renda necessario attraversare proprietà private, si dovrà procedere all'acquisizione di un permesso scritto in cui si dovranno riportare le seguenti informazioni:

- modalità di accesso al punto;
- tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato;

- codice del punto di monitoraggio;
- modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà.

La qualità dei risultati delle analisi può essere fortemente compromessa da una esecuzione non corretta delle fasi di prelievo, immagazzinamento, trasporto e conservazione dei campioni, occorre quindi che ognuna di queste fasi sia sottoposta ad un controllo di qualità mirato a garantire:

- l'assenza di contaminazione derivante dall'ambiente circostante o dagli strumenti impiegati per il campionamento e prelievo;
- l'assenza di perdite di sostanze inquinanti sulle pareti dei campionatori o dei contenitori;
- la protezione del campione da contaminazione derivante da cessione dei contenitori;
- un'adeguata temperatura al momento del prelievo per evitare la dispersione delle sostanze volatili;
- un'adeguata temperatura di conservazione dei campioni;
- l'assenza di alterazioni biologiche nel corso dell'immagazzinamento e conservazione;
- l'assenza in qualunque fase di modificazioni chimico-fisiche delle sostanze;
- la pulizia degli strumenti e attrezzi usati per il campionamento, il prelievo, il trasporto e la conservazione.

I contenitori devono essere riempiti completamente, sigillati ed etichettati.

I campioni prelevati devono essere etichettati tramite apposizione di cartellini con diciture annotate con penna ad inchiostro indelebile, da riportare sul verbale di campionamento. Le informazioni minime da riportare sulle etichette sono:

- sigla del campione;
- intervallo di profondità di campionamento;
- matrice campionata;
- data campionamento;
- ora campionamento;
- tecnico campionatore.

Occorre trasferire ciascun campione finale in un contenitore asciutto, pulito, che non interagisca con il materiale terroso e sia impermeabile all'acqua ed alla polvere.

Occorre chiudere il contenitore e predisporre l'etichetta nella quale sia chiaramente identificato il campione.

Il tempo intercorrente tra il prelievo e l'analisi deve essere il più breve possibile onde evitare alterazioni del campione. Se non si possono effettuare immediatamente le determinazioni analitiche è necessario conservare il campione alla temperatura di 4°C.

I criteri di campionamento e i protocolli relativi alla formazione dei campioni prelevati e alla conservazione, al trasporto e alla preparazione per l'analisi, seguiranno quanto riportato nell'allegato 2 del Titolo V della parte quarta del D.Lgs. 152/06.

### ***5.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione***

Le caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare sono indicate nella loro più ampia generalità nella norma DM 13/09/1999; L'accreditamento del laboratorio di prova, da parte di "ACCREDIA" (Ente italiano di Accreditamento) potrà confortare il cliente circa la rispondenza degli apparati di misurazione alle specifiche metodologiche indicate, a prescindere dalle caratteristiche di targa e di marchio delle diverse apparecchiature.

La strumentazione necessaria sarà composta come segue.

Sonde e campionatori necessari, per il sondaggio ai fini stratigrafici:

- Sonda;
- secchio con volume non inferiore a 10 litri;
- cassetta catalogatrice;
- contenitori di capacità di almeno un litro, dotati di adeguato sistema di chiusura.

Il materiale delle trivellate man mano estratto dovrà essere adagiato in cassette catalogatrici, allineato per tratti di profondità crescente, per la descrizione, la documentazione fotografica e il successivo prelievo del campione.

Le carote dei terreni derivanti da ogni sondaggio saranno riposte in apposite cassette catalogatrici in polietilene, le quali saranno fotografate ed identificate.

#### Contenitori

Ai fini analitici, dalla normativa italiana emerge il principale criterio di scelta dei contenitori in cui riporre il campione: si deve garantire la minore interazione tra l'analita e le pareti dei contenitori. Le interazioni possibili sono di due tipi: assorbimento sulle pareti dei contenitori oppure rilascio di sostanze da parte delle pareti stesse.

Un altro requisito dei contenitori, particolarmente importante nel caso di analiti volatili, è la chiusura a tenuta.

I materiali di cui devono essere composti i recipienti sono:

- vetro o teflon per la determinazione di sostanze organiche;
- vetro, teflon o polietilene per la determinazione di metalli. Durante il rilievo si procederà alla compilazione delle schede di misura.

La scheda sarà anche corredata da una descrizione dell'area nell'intorno del punto di monitoraggio, dalla fotografia del sito e della trivella.

### **5.f Scelta delle aree da monitorare**

Per la componente ambientale suolo si predisporranno delle stazioni di monitoraggio, in corrispondenza dei punti maggiormente condizionati dall'attività di cantiere e significativi nel merito delle azioni di progetto; tali aree sono rappresentate dai terreni occupati da cantieri e siti di stoccaggio. Ciò è richiesto per i pesanti condizionamenti apprezzabili in situ e riferibili a diversi aspetti tra cui la compattazione della matrice pedologica dovuta al costipamento operato dai mezzi pesanti, la consolidazione del terreno sotteso ai rilevati, la contaminazione per sversamenti indebiti etc. Il corretto ripristino della copertura pedologica sarà il principale obiettivo del presente PMA.

In tal senso, si dispone che indagini del suolo vengano eseguite presso le aree di cantiere.

<b>Cantieri/Aree di stoccaggio</b>	<b>Id-feat</b>	<b>Profilo</b>	<b>Campioni ambientali</b>	<b>Trivellate</b>	<b>Campioni Ambientali</b>
VIABILITA', PIAZZOLE E AREE DI STOCCAGGIO	SUO 1	10	10	6	6
CANTIERE CAVIDOTTO	SUO 2	16	16	3	6
AREA DI SEDIME AEROGENERATORI	SUO 3	6	6	6	6

**Tabella 7 - Punto di monitoraggio della componente ambientale Suolo**

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

### **5.g Struttura delle informazioni**

I punti di monitoraggio dovranno essere georeferenziati secondo il sistema geodetico nazionale GAUSS- BOAGA FUSO EST (coordinate cartografiche piane) e secondo il sistema geodetico WGS-84 (coordinate geografiche ellissoidiche).

Per quanto riguarda la classificazione dei suoli osservati, sia in trivellata che in profilo, dovranno essere applicati lo standard dell'USDA (Soil Taxonomy) fino al livello di famiglia e lo standard internazionale "World Reference Base for Soil Resources" (W.R.B., FAO – ISRIC – ISSS).

Il monitoraggio ambientale, proprio in quanto attività di presidio ambientale, richiede estrema tempestività nella restituzione dei dati, in particolare nella fase di corso d'opera, al fine di consentire un efficace intervento nel caso in cui si riscontrassero situazioni di criticità.

### ***5.h Gestione delle anomalie***

Per quanto concerne l'analisi chimico-fisica dei campioni prelevati, si definisce "condizione anomala" il superamento dei limiti di legge.

Eventuali superamenti dovranno comunque far riferimento al progetto di utilizzo (destinazione d'uso e Concentrazione soglia di contaminazione riferita alla specifica destinazione d'uso).

Per quanto concerne l'analisi stratigrafica, il confronto della fase di post dismissione deve essere eseguito secondo il seguente criterio: il progetto prevede il ripristino delle condizioni iniziali, pertanto l'analisi stratigrafica del post dismissione deve essere confrontata con la fase di AO. Se l'analisi stratigrafica della fase di post dismissione è diversa da quella della fase di AO, allora si definisce una condizione anomala.

### ***5.i Azioni correttive***

Nel caso in cui alcuni parametri, in AO, presentino valori superiori alle soglie di legge si procede secondo la modalità sotto descritta:

- apertura procedura di gestione dell'anomalia;
- comunicazione alla Direzione Lavori e all'organo di controllo;
- verificare con l'organo di controllo (Dipartimenti locali ARPA) se si tratta di valori di fondo naturale o meno.

Nel caso di superamenti naturali, si procede con la chiusura della scheda anomalia spiegando che si tratta di un superamento naturale.

Nel caso di superamenti "non naturali", si procede come segue:

- verifica del corretto funzionamento degli strumenti di analisi utilizzati ed eventuale ripetizione della misura.

Nel caso di superamenti “non naturali”, si concorderà con l’organo di controllo se e come intervenire con eventuali azioni correttive.

Qualora si verifichi una condizione anomala si procede nel seguente modo:

- apertura procedura di gestione dell’anomalia ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs 152/06;
- comunicazione alla Direzione Lavori e all’organo di controllo;
- verifica del corretto funzionamento degli strumenti di analisi utilizzati e ripetizione della misura. Qualora i parametri misurati risultassero inferiori o al limite di legge o ai valori di AO o si dimostrasse che il superamento non è imputabile alle lavorazioni che sono state eseguite, l’anomalia può ritenersi risolta.

### ***5.1 Articolazione temporale del monitoraggio***

L’attività di monitoraggio dovrà essere distinta in tre precisi momenti: ante operam, corso d’opera e post operam.

#### Monitoraggio ante operam

Il primo step consentirà la caratterizzazione dello stato attuale delle componenti ambientali esaminate, definendo dunque lo stato “zero” di riferimento e quindi i valori di fondo naturale specialmente per i metalli presenti nel suolo.

#### Monitoraggio corso d’opera (realizzazione e dismissione)

Nelle stazioni di misura si prevede la conduzione di accertamenti annuali. Le indagini in corso d’opera dovranno protrarsi per tutta la durata effettiva delle lavorazioni relativa alle singole aree di indagine, e la loro interruzione potrà essere disposta solo al venir meno delle condizioni di disturbo o su indicazione del responsabile ambientale; ciò si rende necessario perché le azioni di cantiere potrebbero indurre effetti apprezzabili nel tempo, anche al venir meno della causa originaria di impatto.

#### Monitoraggio post operam (esercizio e post-dismissione)

Per la componente ambientale suolo si prescrive un’indagine a conclusione delle lavorazioni. Relativamente a quanto esposto si precisa che la fase di CO è relativa al periodo di effettive lavorazioni che interessano l’area oggetto di monitoraggio, e che pertanto tali frequenze verranno gestite solo nel periodo effettivo di lavorazione su quell’opera.

Si ritiene opportuno attribuire un carattere di flessibilità al Piano, al fine di garantire una maggiore capacità di individuare eventuali impatti legati ad eventi non necessariamente riscontrabili con la frequenza di analisi stabilita. Per tale motivo, si prevede la possibilità di integrare gli accertamenti previsti con ulteriori da effettuarsi in corrispondenza di attività/lavorazioni presumibilmente causa di pregiudizio per la componente in questione.

Tabella 8 - Frequenza e numero di indagini da eseguire

Cantieri/Aree di stoccaggio	Ante Operam 1 campionamento				Corso d'opera (realizzazione e dismissione)		Post Operam (esercizio e dismissione) 1 campionamento	
	Profilo	Campioni pedologia	Trivellate	Campioni ambientali (2 per profilo+ 2 per trivellata)	Profilo + trivellate	Campioni ambientali (2 per profilo+ 2 per trivellata)	Profilo + trivellate	Campioni Ambientali (2 per profilo+ 2 per trivellata)
VIABILITA', PIAZZOLE AREE STOCCAGGIO	10	10	6	32	16	32	16	32
CANTIERE CAVIDOTTO	16	16	3	38	19	38	19	38
AREA DI SEDIME AEROGENERATORI	6	6	6	24	12	24	12	24
<b>TOTALE</b>		<b>22</b>		<b>62</b>		<b>62</b>		<b>62</b>

### ***5.m Documentazione da produrre***

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase AO;
- Relazioni di fase CO;
- Relazioni di fase PO.

#### *Scheda di misura*

E' prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti delle indagini stratigrafiche e delle analisi di laboratorio.

#### *Relazione di Ante Operam*

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per le relazioni successive.

#### *Relazione di Corso d'opera (realizzazione e dismissione)*

Nella fase di CO, dedicata al monitoraggio sia della fase di realizzazione che di dismissione dell'impianto, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni.

#### *Relazione di Esercizio e Post Dismissione*

Nelle fasi di Esercizio e di Post Dismissione, dedicate al monitoraggio delle rispettive fasi dell'impianto, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni.

## 6. Piano di monitoraggio ambientale: componente acque superficiali

### 6.a Finalità del lavoro

Il presente capitolo costituisce la sezione del Piano di Monitoraggio dedicata alle acque superficiali.

Il monitoraggio delle acque superficiali ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono sui corpi idrici, nell'area interessata dalla realizzazione dell'opera.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di *ante operam*, *corso d'opera* e *post operam* in modo da documentare l'evolversi delle caratteristiche ambientali;
- controllare le previsioni di impatto nelle fasi di costruzione ed esercizio;
- fornire agli Enti preposti al controllo gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

A questo proposito generalmente si assumono come riferimento (o "stato zero") i valori registrati allo stato attuale (*ante operam*); si procede poi con misurazioni nel corso delle fasi di costruzione e dismissione (a cadenza regolare oppure in relazione alla tipologia di lavorazioni previste) e infine si valuterà lo stato di *post operam* (*esercizio e post dismissione*) al fine di definire la situazione ambientale a lavori conclusi e con l'opera in effettivo esercizio.

Il documento di riferimento principale per la redazione della presente sezione è costituito dalle "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.)", cap 6.2 rev. 1 del 2015.

### 6.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione dello stato informativo esistente

I documenti analizzati per lo studio e il monitoraggio della componente acque superficiali sono i seguenti:

- Studio di impatto ambientale;
- Progetto definitivo;
- Piano di Tutela delle Acque, regione Puglia.

Nel complesso tale documentazione caratterizza l'area in modo puntuale e compiuto, fornendo una fotografia più che attendibile del contesto ed aiutando a comprenderne in pieno le dinamiche ed i possibili condizionamenti.

### 6.b.1 Riferimenti normativi

Di seguito è riportato un elenco dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali con allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti:

- **Decreto 14 aprile 2009, n. 56:** Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare. Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l’identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo». (GU n. 124 del 30-5-2009 - Suppl. Ordinario n.83)
- **Decreto Legislativo 16 marzo 2009, n. 30:** Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento. (GU n. 79 del 4-4-2009)
- **Decreto 16 giugno 2008, n. 131:** Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Regolamento recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni) per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante: «Norme in materia ambientale», predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 4, dello stesso decreto. (GU n. 187 del 11-8-2008 - Suppl. Ordinario n.189)
- **Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116:** Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE. (GU n. 155 del 4-7-2008)
- **Decreto 24 aprile 2008:** Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Adempimenti derivanti dall’attuazione della legge n. 979/1982, attuazione della Convenzione internazionale Marpol 73/78 e delle altre convenzioni IMO per la tutela dell’ambiente marino. Delega al capo del Reparto ambientale marino della presidenza dell’unità di crisi di cui all’articolo 6 della legge 28 febbraio 1992, n. 220. (GU n. 181 del 4-8-2008)
- **Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n.4:** Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 24 del 29-1-2008- Suppl. Ordinario n.24)
- **Decreto Legislativo 11 Luglio 2007, n. 94:** Attuazione della direttiva 2006/7/CE, concernente la gestione delle acque di balneazione, nella parte relativa all’ossigeno disciolto. (GU n. 163 del 16-7-2007)

- **Decreto Legislativo 8 novembre 2006, n. 284:** Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. (GU n. 274 del 24-11-2006)
- **Decreto 5 settembre 2006:** Ministero della Salute. Modifica del valore fissato nell'allegato I, parte B, al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, per il parametro Clorito. (GU n. 230 del 3-10-2006)
- **Decreto 8 agosto 2006:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Autorizzazione all'impiego dei prodotti assorbenti denominati SEL per la bonifica della contaminazione da idrocarburi petroliferi in mare, ai sensi del decreto 23 dicembre 2002. (GU n. 211 del 11-9-2006)
- **Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152:** Norme in materia ambientale. (G.U. n. 88 del 14/04/2006 - S.O. n. 96) - Testo vigente - aggiornato, da ultimo, al D.L. n. 90/2008
- **Testo coordinato del decreto-legge 30 dicembre 2005, n. 273:** Testo del decreto-legge 30 dicembre 2005, n. 273 (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 303 del 30 dicembre 2005), coordinato con la legge di conversione 23 febbraio 2006, n. 51, (in questa stessa Gazzetta Ufficiale alla pag. 5), recante: «Definizione e proroga di termini, nonché' conseguenti disposizioni urgenti. Proroga di termini relativi all'esercizio di deleghe legislative» (GU n. 49 del 28-2-2006- Suppl. Ordinario n.47)

**Art. 23-quater. -Denunce dei pozzi**

- **Decreto 17 febbraio 2006:** Ministero della Salute. Revisione dei presidi medico-chirurgici impiegati per il trattamento delle acque da bere. (GU n. 48 del 27-2-2006)
- **Decreto del Presidente della Repubblica 15 febbraio 2006:** Norme di attuazione del Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche. (GU n. 119 del 24-5-2006)
- **Decreto 6 luglio 2005:** Ministero delle Politiche Agricole e Forestali. Criteri e norme tecniche generali per la disciplina regionale dell'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e degli scarichi dei frantoi oleari, di cui all'articolo 38 del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. (GU n. 166 del 19-7-2005)
- **Deliberazione 27 maggio 2005:** Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica. Programma nazionale degli interventi nel settore idrico, legge n. 350/2003, articolo 4, commi 35-36. (Deliberazione n. 74/05). (GU n. 14 del 18-1-2006)
- **Decreto 24 marzo 2005:** Ministero delle Attività produttive. Gamme delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente destinate alla somministrazione. (GU n. 78 del 5-4-2005)

- **Decreto-Legge 4 Giugno 2004, n. 144:** Differimento della disciplina sulla qualità delle acque di balneazione. (GU n. 134 del 10-6-2004)
- **Direttiva 27 Maggio 2004:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Disposizioni interpretative delle norme relative agli standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose. (GU n. 137 del 14-6-2004)
- **Decreto 29 Dicembre 2003, n. 391:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante la modifica del criterio di classificazione dei laghi di cui all'allegato 1, tabella 11, punto 3.3.3, del decreto legislativo n. 152 del 1999. (GU n. 39 del 17-2-2004)
- **Decreto 29 dicembre 2003:** Ministero della Salute - Attuazione della direttiva n. 2003/40/CE della Commissione nella parte relativa ai criteri di valutazione delle caratteristiche delle acque minerali naturali di cui al decreto ministeriale 12 novembre 1992, n. 542, e successive modificazioni, nonché alle condizioni di utilizzazione dei trattamenti delle acque minerali naturali e delle acque di sorgente. (GU n. 302 del 31-12-2003)
- **Decreto 6 novembre 2003, n. 367:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. (GU n. 5 del 8-1-2004)
- **Decreto 19 agosto 2003:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Modalità di trasmissione delle informazioni sullo stato di qualità dei corpi idrici e sulla classificazione delle acque. (GU n. 218 del 19-9-2003- Suppl. Ordinario n.152)
- **Legge 1 agosto 2003, n. 200:** Conversione, con modificazioni, del D.L. 24 giugno 2003, n. 27, recante: «Proroga di termini e disposizioni urgenti ordinamentali». (G.U. n. 178 del 3-8-2003)
- **Decreto 12 giugno 2003, n. 185:** Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152. (GU n. 169 del 23-7-2003)
- **Decreto del Presidente della Repubblica 23 maggio 2003:** Approvazione del Piano sanitario nazionale 2003-2005. (GU n. 139 del 18-6-2003- Suppl. Ordinario n.95) (Riferimenti a INQUINAMENTO, SICUREZZA SUL LAVORO, AMIANTO, INQUINAMENTO ACUSTICO, ACQUA, ELETTROSMOG, RIFIUTI, MOBILITA' SOSTENIBILE)
- **Legge 30 maggio 2003, n. 121:** Testo coordinato del **decreto-legge 31 marzo 2003, n. 51** (in Gazzetta Ufficiale - serie generale - n. 76 del 1° aprile 2003), aggiornato con la **legge di conversione 30 maggio 2003, n. 121** (in questa stessa Gazzetta Ufficiale alla pag. 3), recante:

"Modifiche alla normativa in materia di qualità delle acque di balneazione". (GU n. 125 del 31-5-2003)

- **Decreto-Legge 31 marzo 2003, n.51:** Modifiche alla normativa in materia di qualità delle acque di balneazione. (GU n. 76 del 1-4-2003)
- **Decreto 18 settembre 2002:** Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio. Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell’art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 52. (GU n. 245 del 18-10-2002- Suppl. Ordinario n.198)
- **Legge 31 luglio 2002, n.179:** Disposizioni in materia ambientale. (GU n. 189 del 13-8-2002)
- **Legge 11 luglio 2002, n. 140:** Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 maggio 2002, n. 92, recante differimento della disciplina relativa alle acque di balneazione. Testo del decreto-legge 10 maggio 2002, n. 92 coordinato con la legge di conversione. (GU n. 162 del 12-7-2002)
- **Decreto legislativo n. 27, 2 febbraio 2002:** Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. (G.U. n. 58 del 9-3-2002).
- **D.L.vo 2 febbraio 2001, n. 31: Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.** Supplemento alla Gazzetta ufficiale 3 marzo 2001 n. 52.
- **D.L.vo 18 agosto 2000, n. 258:** (c.d. Acque bis) S. O. n.153/L G.U.R.I 18 settembre 2000 n. 218 Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento, a norma dell’articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128.
- **LEGGE 5 gennaio 1994, n. 36** (c.d. Legge Galli) S. O. n. 11 G.U.R.I. 19 gennaio 1994, n. 14 Disposizioni in materia di risorse idriche. TESTO COORDINATO (aggiornato al D.L.vo 11 maggio 1999, n. 152)
- **L. 12 giugno 1993 n. 185:** Conversione in legge, con modificazioni, del D.L. 13 aprile 1993, n. 109 "Modifiche al D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470 concernente l’attuazione della direttiva CEE, n. 76/160/CEE relativa alla qualità delle acque di balneazione".
- **D.P.R. 24 maggio 1988 n. 236** “Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano ai sensi dell’art. 15 della L. 16 aprile 1987 n. 187”.
- **D.P.R. 8 giugno 1982 n. 470** “Attuazione della direttiva 76/160/CEE del 8 dicembre 1975 concernente la qualità delle acque di balneazione”.
- **R.D. 11 dicembre 1933 n. 1775** “Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”

## 6.b.2 Il Piano di Tutela della Qualità delle Acque

Il Commissario Delegato per l'Emergenza bonifiche e la tutela delle acque della Sicilia ha approvato il Piano di Tutela delle Acque in Sicilia con ordinanza n. 333 del 24/12/2008. Esso rappresenta lo strumento per il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei e degli obiettivi di qualità per specifica destinazione, nonché della tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Nella realtà della Regione Siciliana la programmazione degli interventi per il miglioramento degli acquiferi superficiali e sotterranei, a livello dei bacini idrografici, coincide con la programmazione degli interventi per il miglioramento del distretto idrografico ed è propedeutico alla redazione del piano di gestione del distretto idrografico.

Il PTA individua i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità ambientale, i corpi idrici a specifica destinazione con i relativi obiettivi funzionali e gli interventi atti a garantire il loro raggiungimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitativa e quantitativa, fra loro integrate e distinte per bacino idrografico; individua altresì le aree sottoposte a specifica tutela e le misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento, differenziate in:

- Aree sensibili;
- Zone vulnerabili da nitrati di origine agricola;
- Zone vulnerabili da prodotti fitosanitari;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano;
- Aree di salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee destinate al consumo umano-vincoli.

Gli obiettivi sono finalizzati alla tutela delle acque e degli ecosistemi afferenti, a garantire gli usi legittimi delle stesse.

La pianificazione territoriale di riferimento in materia di risorsa idrica è stata rivista in attuazione della Direttiva 2000/60/CE, che prevede la predisposizione di specifici "Piani di Gestione".

Il Presidente del Consiglio dei Ministri, con decreto del 27/10/2016 pubblicato sulla G.U.R.I. n° 25 del 31/01/2017, ha approvato il secondo "Piano di gestione delle acque del distretto idrografico della Sicilia". Tale Decreto è stato successivamente pubblicato sulla G.U.R.S. n° 10 del 10/03/2017.

La Direttiva 2000/60/CE prevede la predisposizione, per ogni distretto idrografico individuato a norma dell'art. 3 della stessa Direttiva, di un Piano di Gestione Acque.

**Le opere in progetto presentano trascurabile interazione sulla componente "ambiente idrico" e comunque le opere non risultano in contrasto con la disciplina degli strumenti di intervento**

**contemplati nel Piano, con le misure di prevenzione dell'inquinamento, non presenta elementi in contrasto in termini di consumi idrici in quanto non comporterà impatti in termini quali-quantitativi dell'acqua sia in fase di costruzione che durante la fase di esercizio.**

Infine, le opere in progetto non contrastano in termini di scarichi idrici in quanto è prevista unicamente la generazione di reflui idrici civili e di acque meteoriche limitatamente all'area dell'impianto di utenza, che saranno gestite in accordo alla specifica disciplina prevista dalla normativa vigente.

L'area di intervento ricade nel territorio di competenza dell'AdB del Distretto Idrografico della Sicilia. Più nello specifico nel bacino Platani (R 19063) per quanto riguarda Castronovo di Sicilia e nel bacino del fiume San Leonardo (R 19 033) per quanto riguarda Roccapalumba.

L'area a grande scala sulla quale sarà realizzato il Parco Eolico è posta nel contesto dei versanti collinari ubicati vicini al centro abitato di Castronovo di Sicilia. In tale area, nei dintorni delle locali cime più alte si sviluppa un reticolo idrografico iniziale con rami classificati nel primo e nel secondo grado di Horton. Vista la forma piuttosto irregolare del complesso dell'area, il reticolo idrografico dei corsi d'acqua presenta rispetto alle locali cime un andamento variabile con direzioni privilegiate nord-sud.

Localmente all'area del PE, si hanno quindi dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a Ovest dove a circa 5 km scorre il Fiume Platani che costituisce il corso d'acqua principale dell'area geografica.

In base a quanto riportato Allegato 1a – Analisi delle Pressioni e degli Impatti, del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, il fiume Platani (a circa 5 km dall'area parco) è classificato come corso d'acqua A RISCHIO (rischio che i corpi idrici superficiali non riescano a conseguire gli obiettivi di qualità ambientale).

In base a quanto riportato invece all'Allegato 2a – Monitoraggio delle Acque Superficiali (anno 2016) del Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, lo Stato Ecologico il Fiume Platani, è non buono.

Per quanto concerne invece i bacini sotterranei, l'area di intervento non rientra nelle perimetrazioni dei corpi idrici sotterranei.

In merito al Piano di Tutela delle Acque della Sicilia, l'area di intervento non ricade in aree sensibili, ed il bacino idrografico di interesse è considerato non significativo.

L'area di intervento inoltre non ricade in zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Il sito di intervento, presenta una morfologia variabile, prevalentemente collinare, caratterizzato per lo più da un'alternanza di rilievi compresi tra quote 460 m s.l.m. e 655 m s.l.m. L'area oggetto di intervento è attraversata dal Fiume Torto. È presente inoltre un reticolo idrografico minore, costituito

da fossi naturali e canali di scolo che confluiscono nell'asta del bacino principale. I 6 aerogeneratori sono ubicati a debita distanza da ogni canale o impluvio.

### 6.b.3 Sintesi degli impatti sulle acque superficiali

La realizzazione del parco eolico produrrà attraverso la realizzazione degli scavi e del posizionamento dei manufatti previsti, nonché delle piste di accesso e dei piazzali, una modificazione non significativa dell'originario regime di scorrimento delle acque meteoriche superficiali. Detta modificazione comunque non produrrà presumibilmente impatti rilevanti in quanto le opere in progetto non prevedono superfici impermeabilizzate ma bensì a fondo naturale. Va specificato altresì che le opere in progetto non risultano posizionate all'interno di compluvi significativi e/o pale e pertanto non sarà necessario intercettare i deflussi provenienti dall'esterno a drenare le acque verso un recapito definito. In sintesi la realizzazione delle opere non produrrà alcun "effetto barriera" nè apporterà modifiche significative del naturale scorrimento delle acque meteoriche.

Viste le caratteristiche delle fondazioni e quelle idrogeologiche delle formazioni del substrato, si ritiene che non possa esserci interferenza con la circolazione idrica sotterranea. Eventuali sversamenti accidentali saranno comunque opportunamente garantiti con le migliori tecniche disponibili (ad esempio il cantiere sarà dotato di dispositivi oleo assorbenti, in grado di porre immediato rimedio al verificarsi di tali fenomeni).

Nella fase di apertura del cantiere e di realizzazione delle opere potrà quindi verificarsi qualche leggera e temporanea interazione con il drenaggio delle acque superficiali. Tuttavia non si evidenziano particolari incidenze sul sistema idrico superficiale, sia per la tipologia delle opere da realizzare, sia per i buffer di tutela previsti. Inoltre verrà predisposto un sistema di smaltimento delle acque meteoriche sull'area di cantiere che eviti il dilavamento della superficie del cantiere stesso.

Non sono previsti impatti per la componente nella fase di esercizio. Infatti le interferenze con l'ambiente idrografico saranno insignificanti, sia per le peculiarità del processo con cui si produce energia elettrica da fonte eolica (l'impianto eolico non prevede l'uso di liquidi effluenti durante il ciclo produttivo), sia per la bassa probabilità che durante gli interventi di manutenzione vi possa essere il rilascio di qualsiasi sostanza. Non si avranno inoltre effetti sugli equilibri del sistema idrico in quanto le caratteristiche del sistema dei cavidotti interrati e della viabilità non comportano impedimento al deflusso delle acque meteoriche e altresì, non costituiscono ostacolo al deflusso sotterraneo delle acque. Inoltre in questa fase le aree messe a nudo nella fase precedente di costruzione dell'impianto

saranno opportunamente inerbite e debitamente sistemate. In fase di esercizio, così come nella precedente fase di costruzione, non si ravvisano inoltre particolari problemi in quanto non si ipotizza alcuna possibilità di innesco di fenomeni di dissesto idrogeologico o gravitativo.

Nella fase di dismissione si hanno gli stessi impatti della fase di costruzione.

Nella fase post-dismissione non si ravvisano impatti.

### **6.c Scelta degli indicatori ambientali**

Il monitoraggio della componente acque superficiali, come tutto l'assetto generale del documento, è condotto con pieno riferimento alle linee guida ministeriali 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.). Uno dei principali riferimenti per la definizione degli indicatori/indici (con relative metriche di valutazione) per valutare l'eventuale compromissione dello stato di qualità del corpo idrico è il DM 260/2010; mentre per i limiti normativi di riferimento per i parametri chimici si utilizza il vigente D.Lgs. 172/15.

Nel caso dei parametri chimici, fisici e chimico fisici si fa riferimento per l'esecuzione delle misure, consistenti in acquisizione del campione, conservazione e trasporto dello stesso al laboratorio con conseguente analisi, al documento *'Metodi analitici per le acque'* (APAT CNR-IRSA). Il documento tratta argomenti quali le modalità di campionamento, la qualità del dato, la cromatografia ionica, metalli e composti organometallici, microinquinanti organici e metodi tossicologici.

Per il campionamento finalizzato all'acquisizione dei parametri biologici si fa riferimento ai protocolli APAT-MATTM.

Lo stato di qualità dei corpi idrici interferiti dall'opera e l'eventuale pregiudizio sarà valutata monitorando i seguenti parametri.

<b>Tipologia Parametri</b>	<b>Parametri</b>	<b>UdM</b>	<b>Principio del metodo</b>	<b>Riferimento</b>
<b>Chimici Come da DM 172/2015 (Vedi tabella segunte)</b>	Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.	µg/l		Tabelle di riferimento 1/a e 1/b di cui al DM 172/2015
<b>Chimici</b>	Ossigeno disciolto	%		APAT CNR IRSA 4120
	BOD5	mgO2/l	Determinazione tramite respirometro dell'ossigeno	UNI EN 1899-1:2001

Tipologia Parametri	Parametri	UdM	Principio del metodo	Riferimento
			consumato	
	COD	mgO <sub>2</sub> /l	Determinazione per retrotitolazione delle sostanze ossidabili in una soluzione bollente di dicromato di potassio e acido solforico	APAT IRSA (CNR) Metodi analitici per le acque, 29/2003 - Met. 5130
	Durezza totale	mgCaCO <sub>3</sub> /l	Titolazione complessometrica con acido etilendiamino tetraacetico.	UNI 10505:1996
	Cloruri	mg/l	Titolazione dello ione cloruro con soluzione di nitrato mercurico	APAT IRSA (CNR) Metodi analitici per le acque, 29/2003 - Met. 4090 A1
	Escherichia coli	Ufc/10ml	Metodo con membrane filtranti	APAT IRSA (CNR) Metodi analitici per le acque, 29/2003 Met. 7030C
<b>Idraulici</b>	Portata corpo Idrico (mulinello idrometrico o con galleggiante)	mc/sec		UNI EN ISO 748:2008
	Livello idrico	M s.l.m		

**Tabella 9 - Indicatori ambientali per il monitoraggio delle acque superficiali**

<i>Parametri chimici</i>	<i>UdM</i>	<i>Valori soglia SQA MAD.Lgs.172/15</i>	<i>Limite di rilevabilità</i>
<i>BOD5 (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) DIN 38 309 parte. 52r</i>	mg/l	5	1
<i>COD Apat CNR IRSA 5040 Man 29 2003</i>	mgO <sub>2</sub> /l		
<i>Piombo* EPA 200.8.1999</i>	µg/l	1.2	0.5
<i>Manganese EPA 200.8.1999</i>	mg/l		1
<i>Calcio Apat CNR IRSA 3130 Man 29 2003</i>	mg/l		0.01
<i>Zinco (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) EPA 200.8.1999</i>	µg/l	300	5
<i>Solfati Apat CNR IRSA 3130B Man 29 2003</i>	mg/l		5
<i>Cloruri Apat CNR IRSA 4090 Man 29 2003</i>	mg/l		5
<i>Azoto Nitrico Apat CNR IRSA 4040A2 Man 29 2003</i>	mgN/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.1

<i>Tensioattivi anionici (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) Apat CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	0.2	0.025
<i>Tensioattivi non ionici (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) Apat CNR IRSA 5180 Man 29 2003</i>	mg/l	0.2	0.03
<i>Fosforo totale Apat CNR IRSA 4060A + 4110A1 Man 29 2003</i>	mg/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.03
<i>Azoto ammoniacale Apat CNR IRSA 4030A1 Man 29 2003</i>	mg/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.01
<i>Alluminio EPA 200.8.1999</i>	µg/l		5
<i>Cadmio EPA 200.8.1999</i>	µg/l	0.08-0.25 In funzione della durezza	0.01
<i>Cromo totale Apat CNR IRSA 3150B1 Man 29 2003</i>	µg/l	7	0.2
<i>Mercurio Apat CNR IRSA 3200A2Man 29 2003</i>	µg/l	0.07	0.007
<i>Rame (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) EPA 200.8.1999</i>	µg/l	40	1
<i>Ferro Apat CNR IRSA .3020 Man 29 2003</i>	µg/l		10
<i>Nichel EPA 200.8.1999</i>	µg/l	20	1
<i>Alifati clorurati cancerogeni APAT CNR IRSA 5150 Man 29 2003</i>			
<i>Triclorometano</i>	µg/l	2.5	0.08
<i>Cloruro di Vinile (D.Lgs 152/06 All.1 ParteIII, Tab. 1a)</i>	µg/l	0.5	0.17
<i>1,2-Dicloroetano</i>	µg/l	10	0.04
<i>Tricloroetilene</i>	µg/l	10	0.19
<i>Tetracloroetilene</i>	µg/l	10	0.14
<i>Esaclorobutadiene</i>	µg/l	0.05	
<i>1,1-Dicloroetano</i>	µg/l	10	0.03
<i>1,2-Dicloroetilene</i>	µg/l	10	0.06
<i>1,1,2-Tricloroetano</i>	µg/l	10	0.10
<i>1,2,3-Tricloropropano</i>	µg/l	10	0.09
<i>1,1,2,2-Tetracloroetano</i>	µg/l	10	0.05
<i>Tribromometano</i>	µg/l	10	0.32
<i>1,2-Dibromoetano</i>	µg/l	10	0.06

<i>Dibromoclorometano</i>	µg/l	10	0.05
<i>Bromodiclorometano</i>	µg/l	10	0.08
<i>Idrocarburi totali EPA 5021 A + EPA 8015 D</i>	mg/l	10	0.5
<i>Alaclor EPA 8081a/96</i>	µg/l	0.3	0.02
<i>Terbutlazina (incluso metabolita) ISTISAN 2000/14</i>	µg/l	0.5	0.01
<i>Metolachlor ISTISAN 2000/14</i>	µg/l		0.01
<i>Diuron EPA 8081a/96</i>	µg/l	0.2	0.01
<i>Trifuralin EPA 8081a/96</i>	µg/l	0.03	0.02
<i>Bentazone ISTISAN 2000/14</i>	µg/l	0.5	0.01
<i>Linuron ISTISAN 2000/14</i>	µg/l	0.5	0.01

**Tabella 10 - Parametri chimici per il monitoraggio delle acque superficiali**

\*per il parametro piombo, il D.Lgs 172/15 definisce lo SQA come concentrazioni biodisponibili. Le “linee guida per il monitoraggio delle sostanze prioritarie (secondo il D.Lgs 172/2015)” di ISPRA, propongono un metodo che consente di calcolare la frazione biodisponibile a partire dalle misure chimiche del parametro. In dettaglio, per il Pb è disponibile, sul sito dell’Agenzia dell’Ambiente del Regno Unito (UK Environment Agency), un’applicazione Microsoft-Excel (<http://www.wfduk.org/resources/rivers-lakes-metalbioavailability-assessment-tool-m-bat>) che utilizza la seguente equazione semplificata, che richiede come unica variabile aggiuntiva la concentrazione di carbonio organico disciolto (DOC).

$$\text{BioF} = 1,2 / [1,2 + 1,2 \times (\text{DOC} - 1)]$$

Dove

BioF = SQAriferimento / SQAsito-specifico.

SQAriferimento corrisponde al valore di SQAbiodisponibile stabilito nel D.Lgs. 172/2015 (1,2 µg L<sup>-1</sup>), ad una concentrazione prefissata di 1,0 mg·l<sup>-1</sup> DOC, posta come la concentrazione di massima biodisponibilità. L’equazione è utilizzabile nel campo di validità tra 1 e 20 mg·L<sup>-1</sup> DOC.

### **MISURA DI PORTATA**

La portata è misurata con il metodo del mulinello idrometrico; nel caso di piccoli torrenti e fossi, quando è impossibile l’uso del mulinello, la misura viene effettuata con il metodo volumetrico o con il galleggiante. Per entrambe la metodica di riferimento è la UNI EN ISO 748:2008.

### **PARAMETRI CHIMICO – FISICI**

I parametri chimico-fisici vengono misurati con una sonda multiparametrica. Tale sonda deve essere posta in un recipiente sciacquato più volte nell’acqua da campionare e che deve contenere un

quantitativo di acqua sufficiente per un corretto rilievo; una volta acquisito il campione necessario, la misura deve essere fatta nel più breve tempo possibile

#### ***6.d Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi***

Per le metodologie di campionamento ed analisi in situ e in laboratorio si dovranno mutuare le metodiche di riferimento riconducibili ai più consolidati criteri di indagine proposti da autorevolissimi istituti di ricerca quali EPA (Environmental protection Agency of United States of America), IRSA (Istituto di Ricerca Sulle Acque), UNICHIM (ente di normazione tecnica operante nel settore chimico federato all'UNI - ente nazionale di UNificazione), ASTM (American Standard Test Method), DIN (Deutsches Institut für Normung) etc.

Il campionamento delle acque deve essere condotto congiuntamente al campionamento degli elementi biologici, in quanto la determinazione dei parametri chimico-fisici di tipo generale sono di supporto all'interpretazione dei risultati ottenuti nel monitoraggio biologico. Questo criterio inoltre risponde alla necessità di ottimizzare costi e risorse umane e di avere una sufficiente raccolta di dati nel tempo e nello spazio.

In generale, il campionamento ambientale deve consentire la raccolta di porzioni rappresentative della matrice che si vuole sottoporre ad analisi. Esso costituisce infatti la prima fase di un processo analitico che porterà a risultati la cui qualità è strettamente correlata a quella del campione prelevato.

L'analisi deve essere finalizzata a:

- verifica del rispetto di limiti normativi;
- definizione della variabilità spaziale e/o temporale di uno o più parametri;
- controllo di scarichi accidentali/occasionali;
- caratterizzazione fisica, chimica, biologica e batteriologica dell'ambiente.

Il campionamento, essendo parte integrante dell'intero procedimento analitico, deve essere effettuato da personale qualificato.

Il prelievo dei campioni di acqua da sottoporre ad analisi di laboratorio dovrà avvenire secondo le scadenze programmate per ciascun presidio.

Il campione viene prelevato immergendo il contenitore in acqua. Il campione deve essere prelevato in maniera tale che mantenga inalterate le proprie caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche fino al momento dell'analisi e conservato in modo tale da evitare modificazioni dei suoi componenti e delle caratteristiche da valutare.

La quantità da prelevare dal campione per le analisi dipende dalla tecnica analitica e dai limiti di sensibilità richiesti.

Il punto di campionamento deve essere localizzato in una zona del corso d'acqua che non presenti né ristagni né particolari turbolenze.

La tipologia di campionamento che viene adottata rientra nella categoria definita come "campionamento preferenziale o ragionato" che è quello che, attraverso esperienze dirette visive in campo o in base ad esperienze del passato, conoscenza dei luoghi, esperienza dell'operatore, condizioni fisiche locali ed informazioni raccolte permette di definire in modo appunto "ragionato" i siti di prelievo.

La metodologia scelta per il campionamento è quella definita come campionamento "istantaneo"; con tale termine si intende il prelievo di un singolo campione in un'unica soluzione in un punto determinato ed in un tempo molto breve; è da considerarsi rappresentativo delle condizioni presenti all'atto del prelievo e può essere ritenuto significativo per il controllo delle escursioni dei valori di parametri in esame nel caso di analisi lungo il corso d'acqua.

Un fattore che può condizionare la qualità di una misura di un campione ambientale è rappresentato dal fenomeno di "cross-contamination". Con tale termine si intende il potenziale trasferimento di parte del materiale prelevato da un punto di campionamento ad un altro, nel caso in cui non venga accuratamente pulita l'apparecchiatura di campionamento tra un prelievo ed il successivo. È fondamentale pertanto introdurre nell'ambito del processo di campionamento un'accurata procedura di decontaminazione delle apparecchiature (per i sensori ad immersione di campo si provvederà a sciacquare con acqua distillata le sonde).

Per conformazione delle rive, talora, potrà essere necessario ricorrere al tradizionale secchio, più volte lavato con il campione stesso.

Il prelievo dei campioni per l'esame microbiologico deve essere effettuato con recipienti puliti e la sterilità è funzione delle determinazioni che devono essere effettuate e del tipo di acqua che si deve analizzare.

Per i prelievi da effettuare per immersione della bottiglia si devono usare bottiglie sterili incartate prima della sterilizzazione e al momento dell'immersione la bottiglia deve essere afferrata con una pinza o con altro idoneo sistema che permetta l'apertura del tappo a comando per mezzo di dispositivi adatti.

Le bottiglie utilizzate per prelevare campioni per analisi microbiologiche, non devono mai essere sciacquate all'atto del prelievo.

All'atto del prelievo, la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che andrà a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia; subito dopo il prelievo si deve provvedere all'immediata chiusura della stessa. Nell'eseguire i prelievi si deve sempre avere cura di non riempire completamente la bottiglia al fine di consentire una efficace agitazione del campione al momento dell'analisi in laboratorio.

Per il prelievo, la conservazione ed il trasporto dei campioni per analisi, vale quanto segue:

- i prelievi saranno effettuati in contenitori sterili per i parametri batteriologici;
- qualora si abbia motivo di ritenere che l'acqua in esame contenga cloro residuo, le bottiglie dovranno contenere una soluzione al 10% di sodio tiosolfato, nella quantità di ml 0,1 per ogni 100 ml, di capacità della bottiglia, aggiunto prima della sterilizzazione;
- le bottiglie di prelievo dovranno avere una capacità idonea a prelevare l'acqua necessaria all'esecuzione delle analisi microbiologiche;
- i campioni prelevati, secondo le usuali cautele di asepsi, dovranno essere trasportati in idonei contenitori frigoriferi (4-10°C) al riparo della luce e dovranno, nel più breve tempo possibile, e comunque entro e non oltre le 24 ore dal prelievo, essere sottoposti ad esame.

#### Conservazione del campione

Per ogni singolo campione è innanzitutto necessario che siano garantite la stabilità e l'inalterabilità di tutti i costituenti nell'intervallo di tempo che intercorre tra il prelievo e l'analisi.

I contenitori utilizzati per la raccolta e il trasporto dei campioni non devono alterare il valore dei parametri per cui deve essere effettuata la determinazione, in particolare:

- non devono cedere o adsorbire sostanze, alterando la composizione del campione;
- devono essere resistenti ai vari costituenti eventualmente presenti nel campione;
- devono garantire la perfetta tenuta, anche per i gas disciolti e per i composti volatili, ove questi siano oggetto di determinazioni analitiche.

Si riporta di seguito l'elenco dei recipienti da utilizzare:

- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di solidi sospesi totali, cloruri e solfati;
- contenitore in vetro da 2 l per le analisi degli idrocarburi;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi dei tensioattivi anionici, cationici;
- contenitore in vetro da 1 l per le analisi di COD e azoto ammoniacale;

- contenitore in vetro scuro da 1 l per le analisi di BOD5;
- contenitore sterile in vetro da 500 ml per le analisi batteriologiche, da non riempire fino all'orlo e da non sciacquare preventivamente (la bottiglia sterile deve essere aperta avendo cura di non toccare la parte interna del tappo che andrà a contatto con il campione prelevato, né l'interno del collo della bottiglia e, subito dopo il prelievo, si deve provvedere alla sua immediata chiusura);
- contenitore in vetro scuro da 1 l per le analisi di diatomee planctoniche.

I contenitori utilizzati devono essere contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo che riportino tutte le informazioni relative al punto di prelievo.

### ***6.e Definizione delle caratteristiche della strumentazione***

Le caratteristiche delle apparecchiature da utilizzare sono indicate nella loro più ampia generalità nelle norme tecniche già indicate nei precedenti paragrafi; a tal proposito nel presente monitoraggio le operazioni di campionamento ed analisi, dovranno essere effettuate secondo le metodologie indicate in tabella ed eseguite da laboratori attrezzati e certificati, accreditati per il tipo di prova richiesta dalle presenti finalità. L'accreditamento del laboratorio di prova, dovrà essere stato rilasciato da "ACCREDIA" (Ente italiano di Accreditamento); questo costituirà la "conditio sine qua non" per la rispondenza degli apparati di misurazione alle specifiche metodologiche indicate, a prescindere dalle caratteristiche di targa e di marchio delle diverse apparecchiature.

Si descrivono di seguito le caratteristiche minime della strumentazione da impiegare nelle attività di campo, ovvero nella misura dei parametri in situ e nel prelievo dei campioni da inviare al laboratorio.

Sarà cura dei tecnici che provvederanno al campionamento verificare che la strumentazione rispetti quanto di seguito riportato e che, prima di ogni campagna, sia pulita e perfettamente in ordine.

#### **Mulinello idrometrico**

Per la misura di portata viene utilizzato un mulinello idrometrico (o correntometro). Esso è uno strumento di precisione utilizzato per misurare la velocità dell'acqua ed ottenere in base ad essa il calcolo della portata. Il principio di funzionamento è il seguente: il corpo del mulinello contiene un generatore di impulsi che, per ogni rivoluzione dell'albero dovuta al movimento dall'elica, genera un

segnale impulsivo che viene trasmesso attraverso un cavo ad un contatore d'impulsi totalizzati durante un intervallo di tempo prefissato.

#### Misura della portata

L'esecuzione delle misure di portata con il metodo correntometrico (mulinello) dovrà essere effettuata nelle sezioni indicate nel paragrafo successivo.

Per le misure a guado la sezione di misura dovrà essere materializzata sul terreno mediante apposito segnale (picchetto, segno di vernice o riferimento a punto esistente). Di ciò dovrà essere data notizia nelle schede di rilevamento (vedi allegato) delle misure alla voce NOTE. Per le misure da effettuarsi a guado è ammesso lo spostamento dalla sezione indicata per una fascia di 50 metri a cavallo, per ricercare le condizioni migliori. Dello spostamento a monte o a valle dovrà essere fatta menzione nelle schede.

Dovrà essere curata la pulizia della sezione di misura rimuovendo gli ostacoli che dovessero ingombrarla e pulendola, nei limiti del possibile, dalla vegetazione.

Prima di ogni campagna di misura dovrà essere verificata l'efficienza e la manutenzione della strumentazione.

In particolare si dovrà controllare l'efficienza dei cuscinetti e provvedere alla loro pulizia e lubrificazione. Si dovranno controllare i contatti elettrici ed il buon funzionamento del contagiri. Si dovrà verificare che l'elica non sia deformata e non abbia graffi o incisioni profonde.

Ogni sezione dovrà essere completata utilizzando la stessa strumentazione. In caso di sostituzione degli apparecchi nel corso della misura, la sezione dovrà essere iniziata di nuovo.

Per il rilevamento dei dati dovrà essere obbligatoriamente utilizzata la scheda riportata in allegato, che dovrà essere riempita in tutte le sue voci.

La definizione della distanza tra le verticali e il loro posizionamento nella sezione è lasciata all'esperienza dell'operatore. In linea di massima il numero totale di verticali da eseguire per le diverse larghezze del corso d'acqua sarà:

- Sezioni inferiori a 1 metro: 3--5 verticali;
- Sezioni tra 1 e 2 metri: 5--8 verticali;
- Sezioni tra 2 e 5 metri: 8--15 verticali;
- Sezioni tra 5 e 10 metri: 15--25 verticali;
- Sezioni tra 10 e 20 metri: 20--30 verticali;
- Sezioni tra 20 e 50 metri: 25--40 verticali.

In generale la distanza tra due verticali non potrà essere superiore a 2.5 metri o ad 1/20 della larghezza del corso d'acqua per sezioni superiori a 50 metri. La frequenza delle verticali dovrà essere aumentata avvicinandosi delle sponde. Le verticali quindi non dovranno necessariamente essere intervallate da spazi uguali.

Riscontrando una brusca variazione nella profondità tra due verticali contigue, si dovrà eseguire una verticale intermedia. Le verticali dovranno essere più frequenti laddove il fondo è irregolare.

Il numero di punti di misura per ogni verticale è determinato dal diametro dell'elica o dalle caratteristiche del peso (se utilizzato).

Per la determinazione delle profondità dei punti di misura si seguiranno i seguenti criteri:

A. Micromulinello con elica da 5 cm

- Da 5 a 8 cm di altezza della verticale: 1 misura a 2.5 cm di profondità;
- Da 8 a 10 cm: due misure a 2.5 cm di profondità e a 2.5 cm dal fondo;
- Da 10 a 15: si aggiunge una misura a profondità =  $2.5 + (\text{altezza verticale} - 5) / 2$ ;
- Da 15 a 35: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a  $\text{prof} = 2.5 + (\text{altezza} - 5) / 3$ ,  $\text{prof} = 2.5 + (\text{altezza} - 5) * 2/3$ ;
- Da 35 a 70: alle due misure di fondo e di superficie si aggiungono 3 punti a  $\text{prof} = 2.5 + (\text{altezza} - 5) / 4$ ,  $\text{prof} = 2.5 + (\text{altezza} - 5) * 2/4$ ,  $\text{prof} = 2.5 + (\text{altezza} - 5) * 3/4$

B. Misure a guado con elica da 12 cm di diametro

- Da 12 a 13 cm di altezza della verticale: una misura a 6 cm di profondità;
- Da 13 a 25 cm: si aggiunge una misura a 6 cm dal fondo;
- Da 25 a 50 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge una terza a  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 12) / 2$ ;
- Oltre 50 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due misure a  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 12) / 3$  e  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 12) * 2/3$ .

C. Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=12 cm

- Da 18 a 24 cm di altezza della sezione: una misura a 6 cm di profondità;
- Da 25 a 30 cm: una misura a 6 cm di profondità ed una a 12 cm dal fondo;
- Da 31 a 50: alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 18) / 2$ ;
- Da 51 a 150 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 18) / 3$  e  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 18) * 2/3$ ;

- Da 150 a 200 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)/4$ ,  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)*2/4$ ,  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-18)*3/4$ ;
- Oltre 200 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.

D. Misure con peso da 25--50 kg con distanza asse peso-fondo=20 cm

- Da 26 a 32 cm di altezza della sezione: una misura a 6 cm di profondità;
- Da 33 a 49 cm: una misura a 6 cm di profondità ed una a 20 cm dal fondo;
- Da 50 a 65 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto a  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/2$ ;
- Da 66 a 150 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono due punti a  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/3$  e  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*2/3$ ;
- Da 150 a 200 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiungono 3 punti a  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)/4$ ,  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*2/4$ ,  $\text{prof}=6+(\text{altezza}-26)*3/4$ ;
- Oltre 200 cm: alle due misure di superficie e di fondo si aggiunge un punto ogni 50 cm di profondità.

Nell'eseguire le misure da ponte o con cavo, questo dovrà essere bloccato raggiunta la profondità desiderata. Dovrà inoltre essere misurato l'angolo formato dal cavo con la verticale.

Sonda multiparametrica

Per la verifica dei parametri in situ dovrà essere utilizzata una sonda multiparametrica che consenta, tramite elettrodi intercambiabili, di misurare direttamente sul terreno più parametri.

Si riportano di seguito i requisiti minimi dei sensori necessari:

- sensore di temperatura di range almeno 0 a 35 °C;
- sensore di pH da almeno 2 a 12 unità pH;
- sensore di conducibilità da almeno 0 a 1000 mS/cm, riferito alla temperatura di 20°C (compensazione a 20°C);
- sensore di Ossigeno disciolto da almeno 0 a 20 mg/l e da almeno 0 a 200% di saturazione;
- sensore di potenziale RedOx almeno da -999 a 999 mV;
- alimentazione a batteria.

Prima di procedere alle misurazioni è necessario verificare sempre la taratura dello strumento (i risultati dovranno essere annotati).

### ***6.f Scelta delle aree da monitorare***

Il territorio, come già specificato, è soggetto periodicamente a pratiche agricole e ciò è stato causa di alterazioni del reticolo idraulico minore. Si è dunque deciso di monitorare il corso d'acqua minore in corrispondenza dell'area parco, che potrebbe subire interferenze indirette a seguito di fenomeni di ruscellamento superficiale. In particolare saranno considerati due punti.

#### Scelta della stazione

Come di seguito indicato le modalità di campionamento devono tener conto della variabilità delle caratteristiche chimico fisiche delle acque fluviali indotte dalla morfologia fluviale:

- Nei tratti rettilinei la velocità dell'acqua al centro del corso d'acqua è massima e va diminuendo a mano a mano che ci si avvicina alle sponde, ciò comporta che se in un tratto rettilineo viene prelevato un campione al centro, questo avrà probabilmente caratteristiche fisico-chimiche differenti, in quanto ai lati del corso d'acqua sarà maggiore la sedimentazione. Questo è di notevole importanza per la selezione del punto di campionamento.
- Nelle anse la situazione è differente: all'esterno delle curvature la velocità è maggiore mentre diminuisce progressivamente andando verso l'interno dell'ansa (formazione di barre - spiaggia dovuta alla maggiore sedimentazione di materiali a granulometria sottile).

Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

### ***6.g Struttura delle informazioni***

Una volta eseguita la campagna di monitoraggio (parametri in situ, trasporto o recapito dei campioni al laboratorio) sarà necessario:

- trasferire sulla scheda di misura informatizzata quanto registrato in campo;
- inviare i dati di campo preliminari (parametri in situ);
- compilare la parte delle schede di misura relativa alla sezione dedicata alle analisi di laboratorio non appena queste saranno disponibili;
- procedere con la valutazione di eventuali situazioni anomale.

### ***6.h Gestione anomalie***

I valori determinati in fase di monitoraggio ante operam saranno il riferimento per le successive misure di:

- corso d'opera (realizzazione e dismissione), al fine di valutare con tempestività eventuali situazioni anomale;
- post operam (esercizio e post dismissione), al fine di verificare il mantenimento o il ripristino delle condizioni iniziali.

I dati rilevati sia dei parametri in situ che di quelli di laboratorio vengono valutati sia per confronto con i limiti normativi, laddove esistenti, attraverso un metodo di comparazione monte-valle.

La misura dei parametri di monte e di valle deve avvenire nello stesso giorno, in modo pressoché isocrono.

#### **Identificazione dei valori limite**

Per il parametro pH si considera superata la soglia di intervento qualora si abbia una variazione tra monte e valle di una unità di pH ( $|\Delta\text{pH}| > 1$ ).

Per i parametri non normati, quali conducibilità, SST, cloruri e solfati si procederà con delle soglie di variazione tra Monte-Valle, fissate in AO di concerto con ARPAC.

Per tutti gli altri parametri si farà riferimento ai limiti indicati in Tabella 7 corrispondenti alle soglie previste dal D.Lgs 172/2015 e dal D.Lgs 152/06 All. 3 alla parte III, Ta. 1/b "Qualità delle acque idonee alla vita dei pesci salmonidi e ciprinidi".

Una volta riscontrata una anomalia e non appena sono disponibili i risultati delle analisi, entro 48 ore dal riscontro dell'anomalia stessa, è necessario che gli esecutori del Monitoraggio Ambientale predispongano tempestiva comunicazione con una nota circostanziata che descriva le condizioni al contorno e le eventuali lavorazioni in essere presso il punto indagato, allo scopo di individuare le probabili cause che hanno prodotto il superamento, e inizia a intraprendere le necessarie azioni correttive.

Tale comunicazione dovrà contenere l'indicazione della tipologia del cantiere interessato e di eventuali scarichi da esso provenienti, la descrizione delle lavorazioni in essere al momento della misura e l'eventuale tipologia di interferenza col corso d'acqua o con la falda; in caso di superamento della soglia di intervento dovrà inoltre essere indicata la data in cui si intende effettuare il nuovo campionamento previsto. Quest'ultimo potrà essere programmato con tempistiche differenti anche sulla base dei parametri per cui si è registrato il superamento, in funzione della loro pericolosità, volatilità, ecc.

A seguito del nuovo campionamento, il Proponente fornisce i risultati delle analisi condotte non appena disponibili entro il 15° giorno lavorativo; deve essere caricata sul Sistema Informativo la scheda completa della misura. Tale scheda dovrà contenere anche la descrizione delle verifiche effettuate nonché illustrare le misure di miglioramento/mitigazione messe in atto o previste. Gli esiti di tali azioni saranno poi commentati nelle Relazioni di monitoraggio.

Nel paragrafo successivo si riportano le azioni da intraprendere qualora si riscontri una situazione anomala.

### ***6.i Azioni correttive***

Qualora venisse riscontrata una situazione anomala si procederà come segue:

- Verifica della correttezza del dato mediante controllo della strumentazione e ripetizione eventuale della misura;
- Apertura scheda anomalia riportante le seguenti indicazioni e che dovrà essere inviata all'Organo di controllo:
  - date di emissione, sopralluogo e analisi del dato;
  - parametro o indice indicatore di riferimento;
  - superamento della soglia di attenzione e/ o di intervento;
  - cause ipotizzate e possibili interferenze;
  - note descrittive ed eventuali foto;
  - verifica dei risultati ottenuti (da compilare successivamente).

Nel caso in cui il parametro non presenti più anomalia (definita secondo i criteri del paragrafo precedente), si procede alla chiusura della medesima.

Nel caso in cui il parametro si mantenesse anomalo, avendo accertato che la causa sia legata alle lavorazioni in essere, si concorderà con l'Organo di controllo se e quale azione correttiva intraprendere. Le azioni correttive più opportune per tamponare la causa di eventuale compromissione individuata, saranno comunque da ricercare nel sistema di gestione che sarà redatto.

### ***6.1 Articolazione temporale del monitoraggio***

In generale si prevedono di eseguire rilievi organizzati nelle fasi di ante operam, corso d'opera (realizzazione e dismissione) e post operam (esercizio e post dismissione).

- La fase di ante operam della durata di un anno da concludersi prima dell'inizio della costruzione delle opere in progetto.
- La fase di corso d'opera corrisponde alla **durata effettiva delle lavorazioni previste** sia in fase di realizzazione che di dismissione.
- La fase di post operam sia durante l'esercizio dell'impianto che a seguito della post dismissione, con durata pari a 1 anni.

Tipologia Parametri	Parametri	Frequenza		
		AO 1 anno	CO (sia in fase di costruzione che di dismissione) Per la durata lavori	PO (sia per la fase di esercizio che di post dismissione) 1 anni
<b>Chimici Come da DM 172/2015</b>	Stato chimico concentrazioni delle sostanze prioritarie (P), le sostanze pericolose prioritarie (PP) e le rimanenti sostanze (E) Idrocarburi, metalli pesanti, ecc.	trimestrali	mensile	trimestrali
<b>Chimici</b>	Ossigeno disciolto	trimestrali	mensile	trimestrali
	BOD5	trimestrali	mensile	trimestrali
	COD	trimestrali	mensile	trimestrali
	Durezza totale	trimestrali	mensile	trimestrali
	Cloruri	trimestrali	mensile	trimestrali
	Solfati	trimestrali	mensile	trimestrali
	Escherichia coli	trimestrali	mensile	trimestrali
<b>Idraulici</b>	Portata corpo Idrico (mulinello idrometrico)	trimestrali	mensile	trimestrali
	Livello idrico	trimestrali	mensile	trimestrali

**Tabella 11 - Frequenza monitoraggio acque superficiali**

Relativamente a quanto esposto nella tabella soprastante si precisa che la fase di CO è relativa al periodo di effettive lavorazioni (di realizzazione e dismissione) che interessano il corso d'acqua

interferito e che pertanto tali frequenze verranno gestite solo nel periodo effettivo di lavorazione su quell'opera.

Si ritiene opportuno attribuire un carattere di flessibilità al Piano, al fine di garantire una maggiore capacità di individuare eventuali impatti legati ad eventi non necessariamente riscontrabili con la frequenza di analisi stabilita alla precedente tabella. Per tale motivo, si prevede la possibilità di integrare gli accertamenti previsti con ulteriori da effettuarsi in corrispondenza di attività/lavorazioni presumibilmente causa di pregiudizio per la componente in questione.

### ***6.m Documentazione da produrre***

Nel corso del monitoraggio dovranno essere rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura;
- Relazioni di fase AO
- Relazioni di fase CO;
- Relazioni di fase PO;
- Report di segnalazione anomalia.

#### Scheda di misura

E' prevista la compilazione della scheda di misura con gli esiti dei campionamenti in situ e delle analisi di laboratorio.

#### Relazioni di ante operam

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di AO, dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate in tutti i punti di monitoraggio.

#### Relazioni di corso d'opera (realizzazione e dismissione)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO, saranno redatti rapporti di campagna mensili ed un rapporto annuale sullo stato di avanzamento delle attività di fase.

#### Relazione di post operam (esercizio e post-dismissione)

Nella fase di PO dovranno essere riportati i risultati delle misurazioni effettuate nei due punti di monitoraggio.

## 7. Piano di monitoraggio ambientale: componente CEM

### 7.a Finalità del lavoro

Scopo del monitoraggio dei campi elettromagnetici è tutelare la salute della popolazione che si troverà nell'area di influenza dell'opera in progetto.

### 7.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

#### 7.b.1 Riferimenti normativi

- Legge Quadro 22.02.2001 n.36 (LQ 36/01) “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”;
- DPCM 08.07.2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”;
- DM 29.05.2008 n.156 “Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee aeree”;
- CEI 11-17 “impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica – linee in cavo”;
- CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 08.07.2003 art. 6”;
- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche”.

#### 7.b.2 Sintesi degli impatti sui CEM

##### **Analisi del campo elettrico**

Il campo elettrico prodotto da una linea è proporzionale alla tensione di linea. Considerando che per una linea di 400 kV si ottiene un valore 4 kV/m prossimo al limite di 5 kV/m, quello emesso dalla linea e dalle sbarre a 36 kV risulta essere molto minore dei limiti di emissione imposti dalla normativa. In particolare il valore tipico associato ad una linea a 150 kV è minore di 1 kV/m.

Il campo elettrico generato dal cavidotto AT ha valori minori di quelli imposti dalla legge.

Questa affermazione deriva dalle seguenti considerazioni:

- i cavi utilizzati sono costituiti da un'anima in alluminio (il conduttore elettrico vero e proprio), da uno strato di isolante+semiconduttore, da uno schermo elettrico in rame, e da una guaina in PVC. Lo schermo elettrico in rame confina il campo elettrico generato nello spazio tra il conduttore e lo schermo stesso,
- il terreno ha un ulteriore effetto schermante,
- il campo elettrico generato da una installazione a 36 kV è minore di quello generato da una linea, con conduttore non schermato (corda), a 400 kV, il quale è minore ai limiti imposti dalla legge.

Non si effettua quindi un'analisi puntuale del campo generato ritenendolo trascurabile.

### ***Analisi del campo magnetico***

Per il calcolo dei campi elettromagnetici è stato utilizzato un software il cui algoritmo di calcolo fa uso del seguente modello semplificato:

- tutti i conduttori costituenti la linea sono considerati rettilinei, orizzontali, di lunghezza infinita e paralleli tra di loro;
- i conduttori sono considerati di forma cilindrica con diametro costante;
- la tensione e la corrente su ciascun conduttore attivo sono considerati in fase tra di loro;
- la distribuzione della carica elettrica sulla superficie dei conduttori è considerata uniforme;
- il suolo è considerato piano e privo di irregolarità, perfettamente conduttore dal punto di vista elettrico, perfettamente trasparente dal punto di vista magnetico;
- viene trascurata la presenza dei tralicci o piloni di sostegno, degli edifici, della vegetazione e di qualunque altro oggetto si trovi nell'area interessata.

Per i tratti di cavidotto all'interno del parco eolico "ASTRA", dove:

- sono presenti cavi di minima sezione,
- le tratte sono per la maggioranza dei casi costituite da singole terne ad elica visibile,
- le potenze trasportate sono legate al numero di aerogeneratori collegati a monte delle linee, si può affermare che già al livello del suolo ed in corrispondenza della verticale del cavo si

determina una induzione magnetica inferiore a 3  $\mu$ T e che pertanto non è necessario stabilire una fascia di rispetto (art. 3.2 DM 29/05/08, art. 7.1.1 CEI 106-11).

Non è possibile affermare lo stesso per il tratto di collegamento tra il parco eolico e la Cabina di Consegna, costituito da un cavidotto di n°3 terne.

Per il calcolo è pertanto stato utilizzato un software (di cui al modello descritto al par. 3.1.1) utilizzando le seguenti assunzioni:

- portata dei cavi in regime permanente (cavi in alluminio): 257 A per la terna da 95 mm<sup>2</sup>, 643 A per la terna da 500 mm<sup>2</sup>;
- disposizione geometrica piana delle terne;
- cavi di una medesima terna a contatto;
- interasse tra le terne pari a 25 cm;
- disposizione delle fasi non ottimizzata (RST – RST – RST);
- profondità di posa a 100 cm

Configurazione cavidotto	Sezione cavi [mm <sup>2</sup> ]	Dpa [m]
2 terne	95_95	1,4
2 terne	500_500	2,6
3 terne	500_500_500	3,2

Nel tratto finale di connessione del parco eolico alla Cabina di Consegna composto a n° 3 terne, il valore massimo di induzione magnetica all'asse è pari a circa 30 µT, ridotto al di sotto dei 3 µT ad una distanza di circa 3,2 m dall'asse (vedi grafico nella pagina successiva).

Qualora tuttavia fosse utilizzata la configurazione geometrica di progetto ad elica visibile, i valori di induzione magnetica sarebbero al di sotto del valore di qualità di 3 µT ad una distanza dall'asse di posa del cavidotto ben inferiore a quella calcolata.

Inoltre tali valori, come prescritto dalla norma, sono ottenuti per la portata nominale dei cavi. Nel caso del parco in oggetto, la corrente massima che impegna i cavi è in realtà molto inferiore a quella utilizzata nei citati calcoli.

## ANDAMENTO CAMPO MAGNETICO

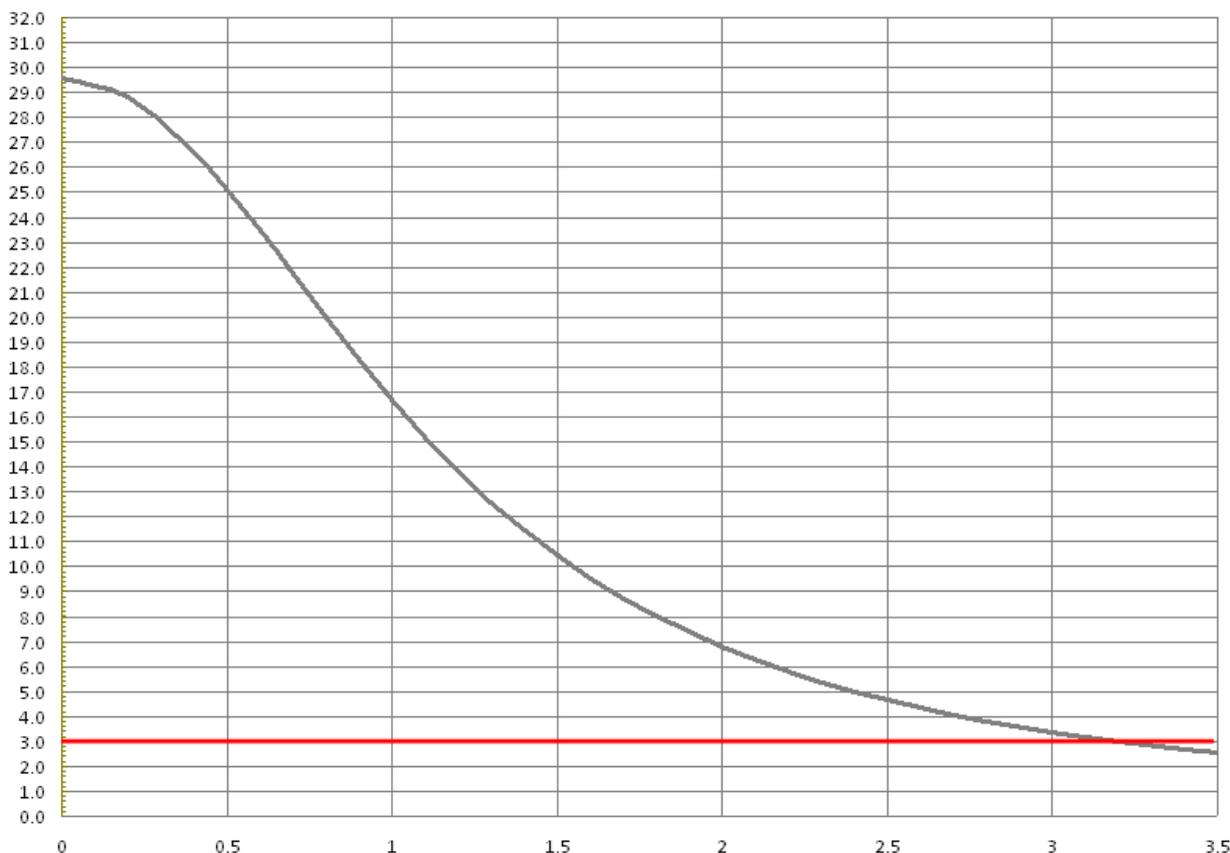


Figura 2 - Valore dell'induzione magnetica al livello del suolo nel tratto da n° 3 terne da 500 mm<sup>2</sup> del cavidotto MT

### 7.c Scelta degli indicatori ambientali

Tutte le misure dovranno essere eseguite nel rispetto di quanto indicato dalla normativa vigente: DPCM 08.07.03, dalla norma tecnica CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", gennaio 2001, dal DM 29.05.08 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 156 del 5 luglio 2008 - Suppl. Ordinario n. 160" e dalla normativa Italiana CEI 11-60 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree con tensione maggiore di 100 kV".

Nel presente PMA è prevista l'esecuzione di due tipologie di misure in campo, ma in ogni caso esse dovranno essere eseguite:

- in assenza di precipitazioni atmosferiche;
- in condizioni climatiche (temperatura e umidità) compatibili con il corretto funzionamento degli strumenti di misura; a tal proposito sarà fornita una dichiarazione di conformità di

esecuzione delle misure con le condizioni atmosferiche per il corretto funzionamento della strumentazione.

Durante l'esecuzione delle misure saranno rilevati, con riferimento all'induzione magnetica, le seguenti grandezze nel tempo:

- i valori efficaci;
- le componenti ortogonali;
- i valori minimo e massimo.

Per il campo elettrico sarà rilevato il valore efficace. Saranno inoltre richiesti ai relativi gestori e per tutte le sorgenti indagate le correnti circolanti e le tensioni concatenate presenti al momento delle misure.

#### ***7.d Metodologia di monitoraggio***

Il monitoraggio in Ante Operam avverrà secondo i passi descritti nel seguito.

##### Acquisizione dati pregressi

Il primo passo da effettuare è l'acquisizione di rilievi e studi effettuati da terzi (ASL, APAT, ARPA, Università, ecc.) per un primo inquadramento del territorio dal punto di vista dei livelli di campo elettrico e di induzione magnetica.

##### Individuazione e identificazione delle sorgenti preesistenti

L'individuazione e la caratterizzazione delle sorgenti preesistenti dovrà estendersi per un raggio pari a 100 m da ciascun recettore. Tutte le caratteristiche strutturali ed elettriche (tensione e corrente nominale, corrente e tensione massima di esercizio normale, numero terne in esercizio, caratteristiche tecniche di configurazione della linea, numero e caratteristiche dei conduttori, numero sostegni, numero e diametro delle funi di guardia, disposizione e altezza dei conduttori ecc.) di ciascuna sorgente individuata saranno riportate su apposite schede.

##### Sopralluoghi preliminari in campo

In questa fase verranno realizzati sopralluoghi presso i recettori, per verificare la presenza delle sorgenti di campi elettromagnetici preesistenti interferenti con il recettore e per verificare la fattibilità-significatività delle misure nei punti di monitoraggio previsti, sia dal punto di vista dei fattori ambientali che possono influenzare i rilievi, che da quello del posizionamento della strumentazione.

### Esecuzione dei rilievi di campo elettromagnetico

Le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettori con modalità e durate diverse in relazione alla tipologia del recettore.

Presso ciascun recettore, dove saranno eseguite le misure, verranno presi accordi o acquisiti i permessi per effettuare le misure all'interno di proprietà private. Qualora non si riuscisse a pervenire ad un accordo per effettuare le misure, verrà scelto, se possibile, un nuovo punto di monitoraggio, che si trovi nell'intorno del precedente recettore e che sia il più vicino possibile alla sorgente di campo indagata.

L'individuazione e la caratterizzazione delle sorgenti preesistenti dovrà estendersi per un raggio pari a 100 m da ciascun recettore. Tutte le caratteristiche strutturali ed elettriche (tensione e corrente nominale, corrente e tensione massima di esercizio normale, numero terne in esercizio, caratteristiche tecniche di configurazione della linea, numero e caratteristiche dei conduttori, numero sostegni, numero e diametro delle funi di guardia, disposizione e altezza dei conduttori ecc.) di ciascuna sorgente individuata saranno riportate su apposite schede.

Il monitoraggio in Post Operam (nella sola fase di esercizio dell'impianto) avverrà secondo i passi descritti nel seguito.

### Acquisizione dati pregressi

Verranno acquisiti i dati sperimentali di induzione magnetica e campo elettrico all'interno del convoglio ferroviario durante la fase di esercizio sulle diverse tratte AV.

### Sopralluoghi preliminari in campo

In questa fase verranno realizzati sopralluoghi presso i recettori, esistenti interferenti con il recettore e per verificare la significatività del punto di monitoraggio. Inoltre, sarà verificata l'eventuale fattibilità delle misure da eseguire presso i recettori, sia dal punto di vista dei fattori ambientali che possono influenzare i rilievi, che da quello del posizionamento della strumentazione.

### Esecuzione dei rilievi di campo elettromagnetico

Le misure in campo saranno eseguite in postazioni situate in prossimità di recettori con modalità e durate diverse in relazione alla tipologia del recettore. Presso ciascun recettore, dove saranno eseguite le misure, verranno presi accordi o acquisiti i permessi per effettuare le misure all'interno di proprietà private. Qualora non si riuscisse a pervenire ad un accordo per effettuare le misure su una postazione all'interno di un'area individuata, verrà scelto, se possibile, un nuovo punto di monitoraggio, che si

trovi nell'intorno del precedente recettore e che sia il più vicino possibile alla sorgente di campo indagata.

### ***7.e Struttura delle informazioni***

Al termine delle campagne di misura su ciascun punto e per ogni fase di monitoraggio, i dati misurati saranno raccolti ed elaborati. Sarà pertanto creato un database informatizzato in cui saranno memorizzati i risultati delle misure e delle relative elaborazioni. Il database per ciascuna postazione di monitoraggio, permetterà la visualizzazione di:

- dati generali: tipologia della misura, modello dell'apparato di misura;
- parametri temporali: fase di monitoraggio (ante operam, post operam), data, ora e durata della misura;
- dati di sintesi: indicatore misurato (valore efficace di campo elettrico e/o di induzione magnetica), valori medio, minimo e massimo di campo rilevati nell'intervallo di misura, unità di misura, ecc.;
- altre informazioni: presenza e tipologia di eventuali altre sorgenti, tensione concatenata, carico alimentato sulla/e linea/e monitorata/e (nel caso di misure di induzione magnetica), convogli transitanti, ecc.;
- confronto tra dati e limiti di legge.

I livelli di campo elettrico e di induzione magnetica ottenuti saranno confrontati con i valori di normativa (limiti e obiettivi di qualità). Tutte queste informazioni saranno riportate anche su opportune schede elaborate in modo tale da contenere tutti i dati e le elaborazioni previste e saranno incluse nei rapporti finali per ciascuna fase di monitoraggio.

### ***7.f Articolazione temporale del monitoraggio***

Come già precisato in precedenza, il monitoraggio della componente campi elettromagnetici riguarderà le fasi di ante operam e di post operam (in questo caso per la sola fase di esercizio dell'impianto). Tutte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio saranno effettuate una sola volta per campagna. Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

### ***7.g Documentazione da produrre***

Durante lo svolgimento del monitoraggio sarà richiesta la preparazione di due rapporti relativamente alle fasi ante operam e post operam (in questo caso per la sola fase di esercizio dell'impianto). In ciascuno dei rapporti saranno presentati in modo dettagliato i risultati delle misure effettuate valutando lo stato di "inquinamento" elettromagnetico del territorio interessato attraverso l'ausilio di grafici e tabelle. Tutti i risultati ottenuti dai rilievi in campo saranno confrontati con i limiti di legge nazionali anche attraverso l'ausilio di tabelle e grafici. Nel rapporto relativo alla fase post operam saranno valutati i potenziali effetti con riferimento alla compatibilità ambientale.

## **8. Piano di monitoraggio ambientale: componente fauna**

### ***8.a Finalità del lavoro***

La redazione del Progetto di Monitoraggio per la componente specifica del presente capitolo è finalizzata alla verifica della variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dall'opera.

Il monitoraggio viene eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera al fine di:

- misurare gli stati di ante operam, corso d'opera e post operam in modo da documentare l'evolversi della situazione ambientale;
- controllare le previsioni di impatto per le fasi di costruzione ed esercizio;
- garantire, durante la costruzione, il controllo della situazione ambientale, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e/o anomale e predisporre le necessarie azioni correttive;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute in modo da poter intervenire con adeguati provvedimenti;
- fornire agli Enti preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

In particolare gli accertamenti non devono essere finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma, come si vedrà più dettagliatamente in seguito, devono riguardare anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

### ***8.b Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente***

#### **8.b.1 Riferimenti normativi**

- Legge n.157 del 11/02/92. Norme per la protezione della fauna omeoterma. L'art. 2 elenca le specie di fauna selvatica particolarmente protette, anche sotto il profilo sanzionatorio.
- Legge Regionale 13 agosto 1998, n. 27. Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma, per la tutela e la programmazione delle risorse faunistico-ambientali e per la regolamentazione dell'attività venatoria.
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394. Legge Quadro per le aree naturali protette. La legge detta i "principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di

garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese”.

- Direttiva “Uccelli” 79/409 CEE del 2 Aprile 1979, concernente la conservazione degli uccelli;
  - Allegato I: specie per le quali sono previste misure speciali di conservazione dell'habitat e l'istituzione di Zone di Protezione Speciale. Ne è vietata la caccia, la cattura, la vendita e la raccolta delle uova.
- Direttiva “Habitat” 92/43 CEE del 21 Maggio 1992, relativa alla conservazione degli ambienti naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica;
  - Allegato II. Specie animali e vegetali d'interesse comunitario (e specie prioritarie) la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione.
  - Allegato IV. Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono protezione rigorosa.
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997 n. 357, e successive modifiche.
- "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE”.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 Settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”.
- Regolamento Regionale n. 22 del 4 settembre 2007. Attuazione delle direttive 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992.
- Regolamento Regionale n. 15 del 18 Luglio 2008, “Regolamento recante misure di conservazione ai sensi delle direttive comunitarie 74/409 e 92/43 e del DPT 357/97 e successive modifiche e integrazioni”
- Regolamento Regionale n. 24 del 30 Dicembre 2010 e successive modifiche. "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010”.
- Regolamento Regionale n. 6 del 10 Maggio 2016 e successive modifiche. “Regolamento recante Misure di Conservazione ai sensi delle Direttive Comunitarie 2009/147 e 92/43 e del DPR 357/97 per i Siti di Importanza Comunitaria (SIC)”.

### 8.b.2 Caratteristiche della fauna locale

Di seguito si elencano le specie faunistiche sia realmente osservate che potenzialmente presenti nell’area di studio.

### **PESCI**

Le attività antropiche e le loro conseguenze che minacciano i pesci delle acque interne, determinando perdita di biodiversità nelle specie e nelle comunità ittiche indigene, sono numerose. Le minacce più consistenti sono rappresentate dalle alterazioni degli habitat, dall'inquinamento delle acque, dall'introduzione di specie aliene, dalla pesca condotta in modo eccessivo o con metodi e in tempi illegali. La composizione dell'ittiofauna risulta ovviamente strettamente condizionata dalle tipologie di ambienti acquatici presenti.

### **ANFIBI**

Gli anfibi sono legati, almeno nel periodo riproduttivo, agli ambienti umidi e la loro vulnerabilità dipende molto dalle modifiche degli habitat nei quali vivono, dalle azioni di disturbo della vegetazione come gli incendi, dal traffico veicolare e, durante la stagione riproduttiva, dalla presenza di specie ittiche alloctone particolarmente voraci che ne predano le uova e i giovanili.

Questi rappresentano indicatori biologici fondamentali sullo stato di naturalità e di conservazione degli ecosistemi; il grado di riduzione del numero o la scomparsa di specie di anfibi rappresentano in tal senso indicatori del livello di degrado ambientale raggiunto da alcune zone.

### **RETTILI**

I rettili, essendo in genere più ubiquitari rispetto agli anfibi, risentono meno delle modifiche antropiche. Tuttavia, in alcuni casi hanno subito una flessione a causa della distruzione della vegetazione in genere e, soprattutto, degli incendi.

### **UCCELLI**

L'ornitofauna è una componente zoologica di notevole rilevanza naturalistica negli ecosistemi. Inoltre, gli uccelli possiedono una serie di caratteristiche che li rendono particolarmente idonei per la valutazione degli ambienti terrestri (Mac Arthur & Mac Arthur, 1961; Rotenberry, 1985; Wiens, 1989; Furness & Greenwood, 1993), schematizzabili nei seguenti 4 punti:

- sono largamente diffusi in tutti gli ambienti terrestri;
- sono particolarmente sensibili a tutti i fattori ambientali, sia di composizione e struttura (ad esempio della vegetazione) sia riconducibili a contaminazioni ambientali, cambiamenti climatici, ecc.;
- reagiscono in modo molto rapido alle modificazioni ambientali di ogni genere, grazie al loro elevato grado di mobilità (volo) e di colonizzazione, e possono in questo modo essere utilizzati come indicatori ecologici;

- sono molto rapidi da censire (grazie sia all'intensa attività canora della componente territoriale che alla loro elevata osservabilità e relativa facilità di riconoscimento sul campo) attraverso l'esecuzione di monitoraggi che hanno raggiunto un elevato livello di standardizzazione e per quesato forniscono un utile punto di riferimento per una valutazione dello stato qualitativo di un biotopo.

Quindi, nell'ambito della fauna vertebrata, gli uccelli sono quelli che più facilmente consentono delle valutazioni sulle condizioni ambientali di un'area. Come già si è detto, l'analisi dell'avifauna ha fatto riferimento sia alle specie nidificanti e svernanti, perché durante la riproduzione il legame tra territorio e specie è massimo e quindi le caratteristiche ambientali assumono grande importanza.

### **MAMMIFERI**

I mammiferi riflettono quanto già visto per gli uccelli. Si tratta, cioè, di un contingente rappresentativo degli habitat diffusi nel territorio.

Relativamente all'importantissimo fenomeno stagionale delle migrazioni, l'area di studio presa in esame è esterna ma periferica ad una vasta area della Sicilia centro-occidentale interessata da importanti rotte migratorie, sia primaverili che autunnali, individuate da fonti ufficiali della Regione Siciliana, come la tavola dei flussi migratori elaborata nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio della Regione Sicilia 2013-2018 e le tavole dei flussi migratori elaborate dal Dipartimento Scienze Agrarie Alimentari e Forestali della Facoltà di Agraria - Università degli Studi di Palermo, Prof. Bruno Massa, depositate presso l'Assessorato Regionale Agricoltura e Foreste della Regione Sicilia.

I documenti suddetti sono ad una scala insufficiente per vincolare intere aree e identificano delle linee teoriche di migrazione che nella realtà sono molto più vaste e non ben delimitabili (questo vale sia per le migrazioni a bassa quota che per quelle effettuate a quote più elevate). I piccoli Passeriformi, rappresentati spesso da specie comuni e abbondanti e solo occasionalmente da rarità di interesse scientifico e conservazionistico, migrano in genere a basse quote, ad eccezione delle specie che effettuano anche migrazioni notturne; i veleggiatori come i rapaci diurni, le cicogne, le gru e molte specie tipiche di ambienti umidi (specie avifaunistiche più delicate, rare e protette), volano a bassa quota solo nei tratti di mare più ampi mentre migrano ad altezze di decine o anche di centinaia di metri dal suolo sia lungo le zone pianeggianti e di costa che nelle zone montane, dove sfruttano le correnti ascensionali presenti per risparmiare energie durante il volo planato.

Relativamente ai veleggiatori, gli unici luoghi di sosta per nutrirsi e riposare sono le piccole isole o le zone aperte (praterie, etc.), mentre le specie migratrici acquatiche possono temporaneamente sostare nel territorio, per riposare e nutrirsi, solo in aree dove sono presenti zone umide, come lagune,

paludi e saline. Infine, i Passeriformi, essendo più ubiquitari, sostano e si alimentano un pò ovunque, dove ci sia vegetazione in cui poter trovare insetti e frutti vari; questi evitano generalmente i centri abitati, frequentando normalmente boschi, macchie, siepi, coltivi ed incolti, giardini, pascoli e praterie, anche in presenza di case isolate o sparse.

### 8.b.3 Sintesi degli impatti sulla fauna locale

#### Area degli aerogeneratori e della nuova viabilità di accesso

Anche se la maggior parte dei lavori sono confinati per lo più all'interno di aree utilizzate per fini prettamente agricolo-zootecnici, non è possibile escludere alcuni effetti negativi, anche se temporanei, reversibili, limitati nello spazio e nel tempo e di entità molto modesta, durante la relativamente breve fase di realizzazione. Infatti, le temporanee e localizzate interferenze in fase di cantiere potenzialmente potrebbero interessare, più o meno direttamente e/o indirettamente, alcune classi di vertebrati esaminate (anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) che accidentalmente od occasionalmente potrebbero essere presenti all'interno delle aree interessate dal progetto. Per quanto riguarda sia l'erpetofauna che la teriofauna, esse annoverano per lo più specie sinatropiche e ubiquitarie, molto comuni negli agroecosistemi, facilmente adattabili, ampiamente distribuite in tutto il territorio regionale e potenzialmente frequentanti ambienti presenti sia all'interno che nei dintorni delle varie aree interessate dal progetto. Inoltre, molte di queste specie sono dotate di buona mobilità e in particolare i mammiferi hanno per lo più abitudini notturne. È altresì ragionevole supporre che la maggior parte degli individui di queste specie si possano spostare temporaneamente nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi, per fare poi ritorno sulle precedenti aree al termine dei lavori. Quindi, l'installazione delle singole turbine e la creazione della nuova viabilità di accesso non influiranno sulla loro presenza e sulle loro popolazioni. Non vengono considerati gli anfibi per la mancanza di zone umide idonee alla loro riproduzione all'interno delle aree di intervento.

Per quanto riguarda le specie avifaunistiche, queste sono relativamente meno esposte a questi impatti per la notevole capacità di allontanamento dalle aree interessate dal progetto; fanno eccezione le covate e i giovani individui ancora presenti all'interno dei nidi ma relativamente alle sole specie tipiche di ambienti aperti che nidificano sia a livello del suolo che tra le erbe. Infatti, durante la fase di cantiere, la costruzione del parco eolico proposto potenzialmente potrebbe comportare una temporanea e molto localizzata perdita dell'habitat riproduttivo di alcune specie ornitiche censite nel sito di installazione e tipiche di ambienti aperti. Il significato della perdita di habitat varia in base allo stato di conservazione e all'abbondanza locale delle specie registrate. Tuttavia, la presenza per lo più

di specie comuni, diffuse e generalmente con un basso grado di interesse protezionistico all'interno delle varie singole aree in cui sono in progetto sia gli aerogeneratori che la nuova viabilità di accesso, minimizza i danni dell'opera antropica sul posto, se accoppiata a misure di mitigazione adeguate. Quindi, tenendo presente che il rapporto tra impianti eolici e avifauna appare molto complesso e non sempre quantificabile, per quanto riguarda l'interazione dell'impianto in fase di cantiere (disturbo temporaneo) con la fauna avicola della zona, il progetto prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

#### Area delle due stazioni elettriche

Relativamente alle aree in cui è in progetto sia la Stazione Elettrica Terna che l'adiacente Centrale di Accumulo, essendo queste attualmente occupate da seminativi ed essendo ubicate in un'area diffusamente antropizzata, le specie faunistiche presenti sono tra le più banali e diffuse nell'isola e senza particolari problemi di conservazione. Anche in questo caso è sempre ragionevole supporre che la maggior parte degli individui delle poche specie potenzialmente presenti si possano spostare nelle aree limitrofe, caratterizzate dai medesimi ecosistemi.

#### Area del cavidotto interrato di collegamento

Relativamente ai lavori necessari all'interramento del cavidotto, come già detto, questi avverranno per lo più lungo strade esistenti e quindi in ambiti diffusamente antropizzati. In contesti del genere diffusamente disturbati, e in particolare lungo i bordi stradali, spesso si osserva la presenza di moltissime specie vegetali sinantropico-nitrofile tipiche delle aree agricole e pascolate e quindi di una vegetazione comune e banale. In questi ambiti, vista anche l'estrema povertà degli habitat presenti, anche la fauna risulta fortemente condizionata dall'intervento antropico, con presenza di specie comuni e diffuse nell'isola, particolarmente adattabili e commensali all'uomo, dall'ampia valenza ecologica e per lo più di scarso interesse naturalistico.

Per quanto riguarda l'interazione in fase di esercizio, questa interessa sia la chiropterofauna che l'ornitofauna, sia migratoria che stanziale e svernante, con particolare riguardo ai Rapaci diurni e notturni e agli Alaudidi per le loro particolari abitudini di volo (voli di elevazione, di corteggiamento e di addestramento).

Riguardo ai voli di elevazione, questi hanno lo scopo di raggiungere, grazie alle correnti ascensionali, punti di osservazione molto elevati. Infatti, per le specie che occupano un territorio ove nidificano o svernano, servono per localizzare eventuali prede; mentre, per le specie migratrici che transitano in una determinata area, servono per raggiungere punti elevati da cui continuare la migrazione.

Quindi, questo tipo di disturbo ora accennato è duraturo nel tempo e per tale motivo si deve valutare il livello di rischio sia per gli uccelli che per i pipistrelli, tenendo conto dell'altezza delle torri, dell'altezza in cui sono attive le pale e dell'altezza di volo delle specie presenti o potenzialmente presenti nell'area.

Come per la componente flora e vegetazione, anche per la fauna la fase di ripristino del sito risulterà molto meno impattante rispetto sia alla fase di preparazione o di cantiere che alla fase di esercizio. Inoltre, come per la fase di cantiere, il progetto di dismissione prevederà di evitare le operazioni più rumorose e ingombranti durante il periodo riproduttivo che va da aprile a giugno.

In breve tempo saranno recuperate le caratteristiche originarie dei luoghi che nella realtà avranno un nuovo e migliorato assetto ambientale e paesaggistico (inerbimento stabile e siepi campestri). In questo modo verrà favorita la fauna autoctona presente, grazie alla creazione di rifugi e siti di nidificazione stabili.

### ***8.c Metodologia di monitoraggio***

1) Monitoraggio bioacustico;

2) Ricerca roost.

- Monitoraggio bioacustico: le indagini bioacustiche saranno effettuate mediante bat detector in modalità *eterodyne* e *time expansion*. Gli spettrogrammi sonori così ottenuti saranno successivamente analizzati attraverso software dedicati al fine di valutare qualitativamente e quantitativamente la frequentazione dell'area ed individuare eventuali corridoi preferenziali di volo. I punti d'ascolto avranno una durata di almeno 15 minuti attorno ad ogni ipotetica posizione delle turbine e saranno escluse le giornate di forte vento e quelle piovose.
- Ricerca roost: saranno ricercati ed ispezionati gli eventuali rifugi, invernali ed estivi, presenti in un raggio di 5 km dal potenziale sito d'impianto dell'aereogeneratore. Saranno ispezionate, a questo scopo e lì dove presenti, cavità naturali e artificiali, casolari abbandonati e ponti e per ogni eventuale rifugio censito ne verrà caratterizzata la composizione in specie. Tale conteggio può essere effettuato mediante dispositivo fotografico o conteggio diretto. Anche eventuali tracce indirette di presenza quali guano e resti di pasto saranno rilevate al fine di dedurre la potenziale frequentazione di un sito durante l'anno. Considerando le tempistiche, la ricerca dei rifugi (*roost*) sarà effettuata sia nel periodo estivo che invernale con una cadenza di almeno 4 momenti di indagine.

Il numero e la cadenza temporale dei rilievi bioacustici sono effettuate in considerazione della tipologia dell'impianto (numero di turbine e distribuzione delle stesse sul territorio) e della

localizzazione geografica del sito. In generale si dovranno effettuare uscite dal tramonto per almeno 4 ore e per tutta la notte nei periodi di consistente attività dei Chiroteri.

#### ***8.d Struttura delle informazioni***

Differentemente da tutte le altre componenti ambientali, quella naturalistica riguardante la fauna risulterà di più difficile e complessa caratterizzazione, stante la multisetorialità delle osservazioni e la complessità dei parametri in gioco. D'altro canto molti degli indicatori che dovranno essere considerati per la definizione delle condizioni naturalistiche sono di difficile rappresentazione e non è possibile procedere in un modo univoco alla ricostruzione dello stato ecologico ed ambientale di un contesto naturale o stabilire dei criteri di paragone tra scenari diversi. La produzione dei risultati dovrà pertanto pervenire nei limiti delle indagini predisposte alla definizione di "descrittori di naturalità", come aggregazione delle informazioni collezionate.

Tutti i dati delle indagini predisposte, saranno opportunamente elaborati e sintetizzati, con un compendio di rappresentazioni grafiche che consentano un rapido confronto delle componenti ambientale così come si evolvono nel tempo

La georeferenziazione dei dati deve essere effettuata in sistema WGS-84 mentre per quanto riguarda il tipo di proiezione deve essere adottata la proiezione cilindrica traversa di Gauss, nella versione Gauss-Boaga.

Nel SIT saranno resi disponibili i seguenti dati:

- il file della fotografia della sezione di misura e tutti i file che riportano i dati propri del rilievo;
- la scheda di campo/misura;
- gli esiti delle misure in situ.

#### ***8.e Articolazione temporale del monitoraggio***

Come già precisato in precedenza, il monitoraggio della componente campi elettromagnetici riguarderà tutte le fasi: ante operam, corso d'opera (realizzazione e dismissione) e post operam (esercizio e post - dismissione). Tutte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio saranno effettuate una sola volta per campagna. Per la localizzazione dei punti di monitoraggio si rimanda alla tavola allegata (allegato 1) alla presente relazione.

#### ***8.f Documentazione da produrre***

Nel corso del monitoraggio saranno rese disponibili le seguenti informazioni:

- Schede di misura.
- Relazioni di fase AO.
- Relazioni di fase CO.
- Relazioni di fase PO.

#### Scheda di misura

La scheda di misura conterrà i principali dati identificativi dell'area/punto di monitoraggio (codice punto, superficie rilevata, coordinate, altitudine, Regione, Provincia, Comune), informazioni relative al tipo misure svolte ed i risultati relativi all'indagine specifica.

#### Relazione di ante operam (1 relazione)

Al fine di illustrare i risultati delle attività preliminari di acquisizione dati, dei sopralluoghi effettuati, delle campagne di misura compiute e delle elaborazioni sui dati, sarà redatta una relazione di fase di AO che dovrà costituire il parametro di confronto per la relazione della successiva fase di PO.

#### Relazioni di corso d'opera (bollettini annuali: uno per la fase di realizzazione ed uno per la fase di dismissione)

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nella fase di CO e per fornire una valutazione dell'efficacia delle misure di mitigazione previste in fase di progetto e di quelle eventualmente introdotte a seguito delle risultanze del monitoraggio stesso.

#### Relazione di post operam (1 relazione per la fase di esercizio ed una per la fase di post-dismissione)

Nella fase di PO, dedicata al monitoraggio della fase di esercizio dell'opera, dovranno essere forniti una sintesi dei dati acquisiti in tutti i punti di monitoraggio.

#### Report di segnalazione anomalie

Nel caso di situazioni anomale dovrà esserne data tempestiva all'Ente di controllo sotto forma di report.

**ALLEGATO 1 - Planimetria con indicazione dei punti di  
monitoraggio**