


FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGE 1 di/of 140

**TITLE:** PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

**AVAILABLE LANGUAGE:** IT

## PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Progetto di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di 103.314,00 kW<sub>p</sub> con sistema di accumulo di capacità pari a 20 MW e relative opere di connessione alla rete.

Da realizzarsi nei Comuni di Foggia, Manfredonia (FG) e Zapponeta (FG)

File: FOM.ENG.REL.023.00\_Piano di monitoraggio ambientale.doc

<b>00</b>	<b>07/02/2023</b>	<b>Emissione definitiva</b>	V.Bonifati	L.Spaccino	V.Bretti
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>
			A.Fata		

### AGE VALIDATION

<i>Name</i>	<i>Discipline</i>	<i>PE</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

### AGE CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
F	O	M	E	N	G	R	E	L	0	2	3	0	0


**CLASSIFICATION** For Information or For Validation

**UTILIZATION SCOPE** Basic Design

*This document is property of Foggia Solar S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Foggia Solar S.r.l.*

## Indice

1.0	INTRODUZIONE.....	5
2.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	7
2.1	Premessa .....	7
2.1.1	Linee guida per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale .....	7
2.1.2	Obiettivi del monitoraggio ambientale .....	8
2.1.3	Requisiti del monitoraggio ambientale.....	8
2.1.4	Modalità di attuazione del PMA e gestione dei suoi risultati.....	10
2.1.5	Gestione delle variazioni.....	10
2.1.6	Struttura organizzativa preposta all'effettuazione del PMA.....	10
2.1.7	Competenze specialistiche.....	11
2.1.8	Criteri redazionali del PMA.....	12
2.1.9	Articolazione temporale del monitoraggio .....	12
2.1.10	Struttura della rete di monitoraggio e sue modalità di esecuzione .....	13
2.1.11	Metodologie di misurazione e campionamento .....	14
2.1.12	Caratteristiche strumentali delle apparecchiature di indagine.....	15
2.1.13	Criteri di restituzione dei dati del monitoraggio.....	15
3.0	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	17
3.1	Descrizione del ciclo di vita dell'impianto.....	22
3.1.1	Fase di cantiere .....	22
3.1.1.1	Fase di esercizio .....	31
3.1.1.2	Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale .....	32
3.1.2	Descrizione tecnica dell'impianto agrivoltaico .....	33
3.1.2.1	Analisi del progetto agronomico .....	39
3.1.2.2	Sistema BESS – Battery Storage Energy System .....	45
3.1.3	Descrizione della viabilità di accesso .....	46
3.1.4	Rischio di incidenti - vulnerabilità .....	46
3.1.5	Cronoprogramma delle attività.....	49
3.1.6	Analisi delle ricadute a livello locale .....	50
4.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ATMOSFERA.....	53
4.1	Finalità del lavoro.....	53
4.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	53
3.1.2	Riferimenti normativi.....	53
3.1.3	Caratteristiche dello stato attuale della qualità dell'aria.....	55
3.1.4	Sintesi degli impatti sull'atmosfera .....	58
4.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	59
4.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	60
4.5	Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	63
4.6	Piano di manutenzione della strumentazione e controlli QA/QC.....	69
4.7	Scelta delle aree da monitorare .....	72
4.8	Struttura delle informazioni .....	72
4.9	Gestione delle anomalie .....	72

<p style="text-align: center;"><b>FOGGIA SOLAR SRL</b></p>		<p>CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b></p>																																																																																																																																				
		<p>PAGINA - PAGE 3 di/of 140</p>																																																																																																																																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;">4.10</td> <td style="width: 90%;">Azioni correttive.....</td> <td style="width: 5%; text-align: right;">73</td> </tr> <tr> <td>4.11</td> <td>Articolazione temporale del monitoraggio.....</td> <td style="text-align: right;">73</td> </tr> <tr> <td>4.12</td> <td>Documentazione da produrre .....</td> <td style="text-align: right;">74</td> </tr> <tr> <td>5.0</td> <td>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE : COMPONENTE RUMORE.....</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>5.1</td> <td>Finalità del lavoro.....</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>5.2</td> <td>Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>5.2.1</td> <td>Riferimenti normativi.....</td> <td style="text-align: right;">75</td> </tr> <tr> <td>5.2.2</td> <td>Zonizzazione acustica comunale e clima acustico dell'area .....</td> <td style="text-align: right;">77</td> </tr> <tr> <td>5.2.3</td> <td>Sintesi degli impatti sul clima acustico .....</td> <td style="text-align: right;">77</td> </tr> <tr> <td>5.3</td> <td>Scelta degli indicatori ambientali .....</td> <td style="text-align: right;">77</td> </tr> <tr> <td>5.4</td> <td>Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....</td> <td style="text-align: right;">80</td> </tr> <tr> <td>5.5</td> <td>Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....</td> <td style="text-align: right;">83</td> </tr> <tr> <td>5.6</td> <td>Scelta delle aree da monitorare .....</td> <td style="text-align: right;">84</td> </tr> <tr> <td>5.7</td> <td>Struttura delle informazioni .....</td> <td style="text-align: right;">84</td> </tr> <tr> <td>5.8</td> <td>Gestione delle anomalie .....</td> <td style="text-align: right;">84</td> </tr> <tr> <td>5.9</td> <td>Articolazione temporale del monitoraggio.....</td> <td style="text-align: right;">84</td> </tr> <tr> <td>5.10</td> <td>Documentazione da produrre .....</td> <td style="text-align: right;">86</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE SUOLO .....</td> <td style="text-align: right;">87</td> </tr> <tr> <td>6.1</td> <td>Finalità del lavoro.....</td> <td style="text-align: right;">87</td> </tr> <tr> <td>6.2</td> <td>Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....</td> <td style="text-align: right;">87</td> </tr> <tr> <td>6.2.1</td> <td>Riferimenti normativi.....</td> <td style="text-align: right;">88</td> </tr> <tr> <td>6.2.2</td> <td>Caratteristiche dei suoli .....</td> <td style="text-align: right;">88</td> </tr> <tr> <td>6.2.3</td> <td>Sintesi degli impatti sui suoli .....</td> <td style="text-align: right;">90</td> </tr> <tr> <td>6.3</td> <td>Scelta degli indicatori ambientali .....</td> <td style="text-align: right;">92</td> </tr> <tr> <td>6.4</td> <td>Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....</td> <td style="text-align: right;">93</td> </tr> <tr> <td>6.5</td> <td>Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....</td> <td style="text-align: right;">95</td> </tr> <tr> <td>6.6</td> <td>Scelta delle aree da monitorare .....</td> <td style="text-align: right;">96</td> </tr> <tr> <td>6.7</td> <td>Struttura delle informazioni .....</td> <td style="text-align: right;">96</td> </tr> <tr> <td>6.8</td> <td>Gestione della anomalie .....</td> <td style="text-align: right;">97</td> </tr> <tr> <td>6.9</td> <td>Azioni correttive.....</td> <td style="text-align: right;">97</td> </tr> <tr> <td>6.10</td> <td>Articolazione temporale del monitoraggio.....</td> <td style="text-align: right;">98</td> </tr> <tr> <td>6.11</td> <td>Documentazione da produrre .....</td> <td style="text-align: right;">99</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>7.1</td> <td>Finalità del lavoro.....</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>7.2</td> <td>Analisi dei documenti di riferimento e definizione dello stato informativo esistente .....</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>7.2.1</td> <td>Riferimenti normativi.....</td> <td style="text-align: right;">100</td> </tr> <tr> <td>7.2.2</td> <td>Piano di tutela delle acque.....</td> <td style="text-align: right;">102</td> </tr> <tr> <td>7.2.3</td> <td>Sintesi degli impatti sulle acque superficiali.....</td> <td style="text-align: right;">107</td> </tr> <tr> <td>7.3</td> <td>Scelta degli indicatori ambientali .....</td> <td style="text-align: right;">107</td> </tr> <tr> <td>7.4</td> <td>Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....</td> <td style="text-align: right;">111</td> </tr> <tr> <td>7.5</td> <td>Descrizione delle caratteristiche della strumentazione .....</td> <td style="text-align: right;">113</td> </tr> <tr> <td>7.6</td> <td>Scelta delle aree da monitorare .....</td> <td style="text-align: right;">116</td> </tr> <tr> <td>7.7</td> <td>Struttura delle informazioni .....</td> <td style="text-align: right;">117</td> </tr> <tr> <td>7.8</td> <td>Gestione delle anomalie .....</td> <td style="text-align: right;">117</td> </tr> </table>			4.10	Azioni correttive.....	73	4.11	Articolazione temporale del monitoraggio.....	73	4.12	Documentazione da produrre .....	74	5.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE : COMPONENTE RUMORE.....	75	5.1	Finalità del lavoro.....	75	5.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	75	5.2.1	Riferimenti normativi.....	75	5.2.2	Zonizzazione acustica comunale e clima acustico dell'area .....	77	5.2.3	Sintesi degli impatti sul clima acustico .....	77	5.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	77	5.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	80	5.5	Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	83	5.6	Scelta delle aree da monitorare .....	84	5.7	Struttura delle informazioni .....	84	5.8	Gestione delle anomalie .....	84	5.9	Articolazione temporale del monitoraggio.....	84	5.10	Documentazione da produrre .....	86	6	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE SUOLO .....	87	6.1	Finalità del lavoro.....	87	6.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	87	6.2.1	Riferimenti normativi.....	88	6.2.2	Caratteristiche dei suoli .....	88	6.2.3	Sintesi degli impatti sui suoli .....	90	6.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	92	6.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	93	6.5	Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	95	6.6	Scelta delle aree da monitorare .....	96	6.7	Struttura delle informazioni .....	96	6.8	Gestione della anomalie .....	97	6.9	Azioni correttive.....	97	6.10	Articolazione temporale del monitoraggio.....	98	6.11	Documentazione da produrre .....	99	7	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....	100	7.1	Finalità del lavoro.....	100	7.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione dello stato informativo esistente .....	100	7.2.1	Riferimenti normativi.....	100	7.2.2	Piano di tutela delle acque.....	102	7.2.3	Sintesi degli impatti sulle acque superficiali.....	107	7.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	107	7.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	111	7.5	Descrizione delle caratteristiche della strumentazione .....	113	7.6	Scelta delle aree da monitorare .....	116	7.7	Struttura delle informazioni .....	117	7.8	Gestione delle anomalie .....	117
4.10	Azioni correttive.....	73																																																																																																																																				
4.11	Articolazione temporale del monitoraggio.....	73																																																																																																																																				
4.12	Documentazione da produrre .....	74																																																																																																																																				
5.0	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE : COMPONENTE RUMORE.....	75																																																																																																																																				
5.1	Finalità del lavoro.....	75																																																																																																																																				
5.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	75																																																																																																																																				
5.2.1	Riferimenti normativi.....	75																																																																																																																																				
5.2.2	Zonizzazione acustica comunale e clima acustico dell'area .....	77																																																																																																																																				
5.2.3	Sintesi degli impatti sul clima acustico .....	77																																																																																																																																				
5.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	77																																																																																																																																				
5.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	80																																																																																																																																				
5.5	Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	83																																																																																																																																				
5.6	Scelta delle aree da monitorare .....	84																																																																																																																																				
5.7	Struttura delle informazioni .....	84																																																																																																																																				
5.8	Gestione delle anomalie .....	84																																																																																																																																				
5.9	Articolazione temporale del monitoraggio.....	84																																																																																																																																				
5.10	Documentazione da produrre .....	86																																																																																																																																				
6	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE SUOLO .....	87																																																																																																																																				
6.1	Finalità del lavoro.....	87																																																																																																																																				
6.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	87																																																																																																																																				
6.2.1	Riferimenti normativi.....	88																																																																																																																																				
6.2.2	Caratteristiche dei suoli .....	88																																																																																																																																				
6.2.3	Sintesi degli impatti sui suoli .....	90																																																																																																																																				
6.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	92																																																																																																																																				
6.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	93																																																																																																																																				
6.5	Definizione delle caratteristiche della strumentazione .....	95																																																																																																																																				
6.6	Scelta delle aree da monitorare .....	96																																																																																																																																				
6.7	Struttura delle informazioni .....	96																																																																																																																																				
6.8	Gestione della anomalie .....	97																																																																																																																																				
6.9	Azioni correttive.....	97																																																																																																																																				
6.10	Articolazione temporale del monitoraggio.....	98																																																																																																																																				
6.11	Documentazione da produrre .....	99																																																																																																																																				
7	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI .....	100																																																																																																																																				
7.1	Finalità del lavoro.....	100																																																																																																																																				
7.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione dello stato informativo esistente .....	100																																																																																																																																				
7.2.1	Riferimenti normativi.....	100																																																																																																																																				
7.2.2	Piano di tutela delle acque.....	102																																																																																																																																				
7.2.3	Sintesi degli impatti sulle acque superficiali.....	107																																																																																																																																				
7.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	107																																																																																																																																				
7.4	Descrizione delle metodologie di campionamento ed analisi .....	111																																																																																																																																				
7.5	Descrizione delle caratteristiche della strumentazione .....	113																																																																																																																																				
7.6	Scelta delle aree da monitorare .....	116																																																																																																																																				
7.7	Struttura delle informazioni .....	117																																																																																																																																				
7.8	Gestione delle anomalie .....	117																																																																																																																																				

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i>
		<b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i>
		4 di/of 140

7.9	Azioni correttive.....	118
7.10	Articolazione temporale del monitoraggio.....	118
7.11	Documentazione da produrre .....	119
8	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE PAESAGGIO .....</b>	<b>121</b>
8.1	Finalità del lavoro.....	121
8.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	122
8.2.1	Riferimenti normativi.....	122
8.2.2	Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali .....	122
8.2.3	Sintesi degli impatti sul paesaggio.....	122
8.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	122
8.4	Metodologia di monitoraggio .....	123
8.5	Scelta delle aree da monitorare .....	124
8.6	Struttura delle informazioni .....	124
8.7	Articolazione temporale del monitoraggio.....	125
8.8	Documentazione da produrre .....	125
9	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE CEM.....</b>	<b>127</b>
9.1	Finalità del lavoro.....	127
9.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	127
9.2.1	Riferimenti normativi.....	127
9.2.2	Sintesi degli impatti sui CEM.....	127
9.2.3	Scelta degli indicatori ambientali .....	128
9.3	Metodologia di monitoraggio .....	129
9.4	Scelta delle aree da monitorare .....	130
9.5	Struttura delle informazioni .....	130
9.6	Articolazione temporale del monitoraggio.....	131
9.7	Documentazione da produrre .....	131
10	<b>PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE FAUNA.....</b>	<b>132</b>
10.1	Finalità del lavoro.....	132
10.2	Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente.....	132
10.2.1	Riferimenti normativi.....	132
10.2.2	Caratteristiche della fauna locale.....	133
10.2.3	Sintesi degli impatti sulla fauna locale.....	135
10.3	Metodologia di monitoraggio .....	137
10.4	Scelta delle aree da monitorare .....	137
10.5	Struttura delle informazioni .....	138
10.6	Articolazione temporale del monitoraggio.....	138
10.7	Documentazione da produrre .....	138

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 5 di/of 140

## 1.0 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo al progetto di realizzazione di un impianto agri-voltaico proposto da Foggia Solar Srl nei territori comunali di Foggia, Manfredonia e Zapponeta in Provincia di Foggia.

Il presente progetto si inserisce in un contesto che impegna gli esperti del settore allo scopo di raggiungere un costo di produzione dell'energia da agrivoltaico che eguaglia quello dell'energia prodotta dalle fonti convenzionali indicando questo obiettivo come "grid parity". Tale obiettivo segna un traguardo importante per lo sviluppo autonomo del solare come fonte di energia realmente alternativa alle inquinanti fonti fossili.

Il documento è predisposto 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"*), seguendo inoltre le indicazioni delle linee guida del SNPA 28/2020.

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 Monitoraggio Ambientale (di seguito MA) e le conseguenti attività che sono programmate e adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati da:

- verifica dello scenario ambientale di riferimento (riportato esaustivamente nel SIA FOM.ENG.REL.018.0A) 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 nel SIA (FOM.ENG.REL.018.0A) 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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 6 di/of 140

- 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.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 7 di/of 140

## 2.0 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

### 2.1 Premessa

A seguito della lettura approfondita degli elaborati del progetto definitivo oggetto di SIA e della documentazione dello studio di impatto ambientale si è predisposto in questa sede 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, si è fatto riferimento alla 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 ed alle linee guida del SNPA n. 28/2020. 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 agrivoltaico è portatrice di una sequela di aspetti ambientali la cui gestione deve 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.

#### 2.1.1 Linee guida per la redazione del Piano di Monitoraggio Ambientale

Il piano di monitoraggio ambientale è lo 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,

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 8 di/of 140

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.

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

Il 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 potrebbero 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.

### **2.1.3 Requisiti del monitoraggio ambientale**

La redazione del 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



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 9 di/of 140

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 inquadarsi 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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 10 di/of 140

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.

#### **2.1.4 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.

#### **2.1.5 Gestione delle variazioni**

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.

#### **2.1.6 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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 11 di/of 140

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 affinché 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 informativo del MA.

### 2.1.7 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> </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> <li>▪ valutazione di impatto acustico</li> </ul>
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ architettura del paesaggio</li> <li>▪ sociologia dell'ambiente e del territorio</li> <li>▪ ingegneria civile ed ambientale</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.

### 2.1.8 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.

### 2.1.9 Articolazione temporale del monitoraggio

Il primo elemento comune connesso alla caratterizzazione ambientale di un monitoraggio è costituito dalla

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 13 di/of 140

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 allegate 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.

#### **2.1.10 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.

#### **2.1.11 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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 15 di/of 140

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.

#### **2.1.12 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.

#### **2.1.13 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.



### 3.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La proposta progettuale prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza di picco pari a 103.314,00 kW<sub>p</sub> ed integrato da un sistema di accumulo da 20 MW.

Si prevede la suddivisione dell'impianto in 6 lotti come riportato nella figura seguente:



Figura 1 – Inquadramento su Google Earth dell'area di impianto (in rosso) con indicazione dei diversi lotti.

L'impianto agrivoltaico sarà realizzato nei territori comunali di Foggia, Manfredonia e Zapponeta in Provincia di Foggia, in Puglia.

In particolare:

- Comune di Foggia: Lotto 5, Lotto 4, Lotto 1;
- Comune di Manfredonia: Lotto 2, Lotto 3;
- Zapponeta: Lotto 6.

Nella porzione nord del Lotto 3 viene prevista la realizzazione di un impianto di energy storage BESS avente una potenza complessiva di 20 MW con capacità di scarica di 4 h.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "FOM.ENG.TAV.025.0A - LAYOUT GENERALE DI IMPIANTO QUOTATO".

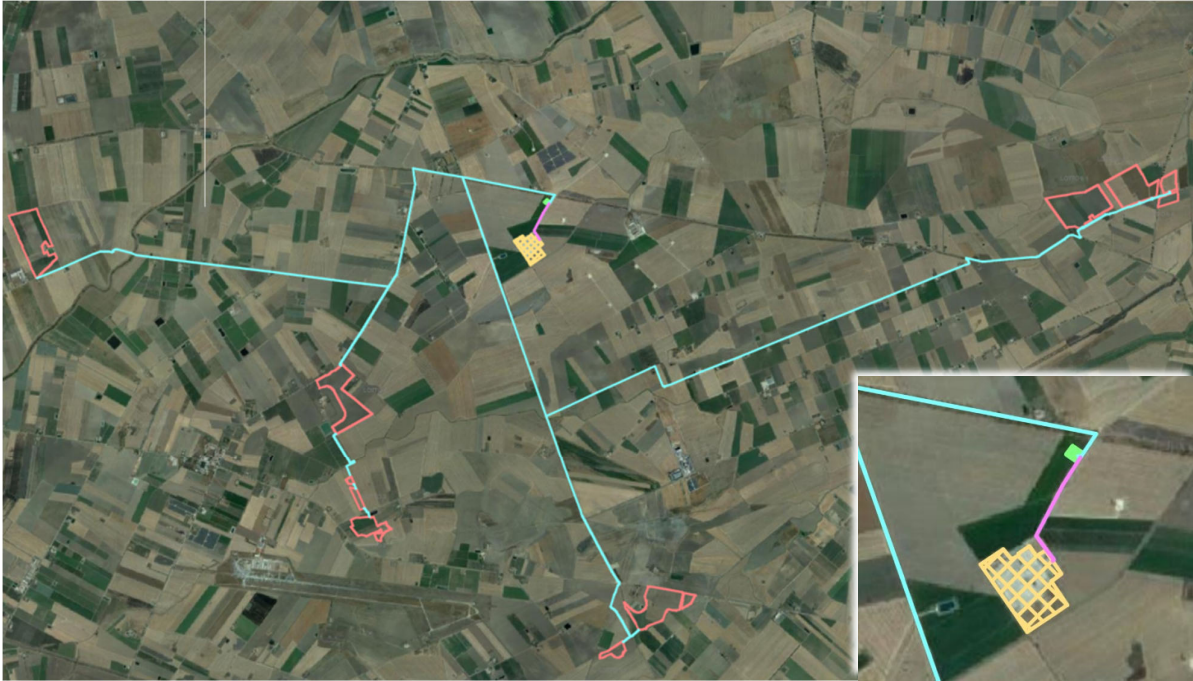
I centri abitati più vicini all'area di impianto risultano essere:

- a c.ca 9 km a ovest del Lotto 5 è presente il centro abitato di Foggia;
- a c.ca 8 km a est del Lotto 6 è presente il centro abitato di Zapponeta;
- a c.ca 8,5 km a sud-ovest del Lotto 1 è presente il centro abitato di Orta Nova.

L'area di impianto insiste su terreni agricoli attualmente coltivati.

Allo stato attuale la morfologia delle aree è prevalentemente pianeggiante, l'esposizione e l'andamento del

terreno sono tali da non pregiudicare la realizzazione dell'impianto.



**Figura 2 – Inquadramento su Google Earth dell'area di impianto (in rosso), del tracciato del cavidotto di connessione MT (in ciano) e del tracciato del cavidotto AT (in verde); in magenta la Stazione Elettrica Utente (SEU); in giallo, la SE Terna.**

Nella seguente tabella sono riportati i dati generali delle aree interessate dal progetto nonché le particelle catastali occupate dalle opere in progetto previste.

<b>DATI GENERALI</b>	Identificativo dell'impianto	Impianto FV Foggia-Manfredonia		
	Soggetto responsabile	Foggia-Manfredonia S.r.l.		
	Ubicazione dell'impianto	Comuni di Foggia (FG), Manfredonia (FG), Zapponeta (FG)		
	Dati Catastali <b>Area Impianto</b>			
	<b>LOTTO 1</b> Foggia: Fg.161 p.Ile 22 23; 33; 34; 35; 36; 37; 38; 39. Foggia: Fg. 162 p.Ile 2; 14. Manfredonia: Fg.136 p.Ila 90.	<b>LOTTO 2</b> Manfredonia: Fg.131 p.Ile 4; 30; 31; 32; 67; 68; 69; 184; 186.	<b>LOTTO 3</b> Manfredonia: Fg.131 p.Ile 24; 205. Manfredonia: Fg. 131 p.Ila 24 (Area BESS)	
	<b>LOTTO 4</b> Foggia: Fg.160 p.Ila 78. Manfredonia: Fg.130 p.Ila 45.	<b>LOTTO 5</b> Foggia: Fg.156 p.Ile 23; 481; 482. Foggia: Fg.157 p.Ile 298; 299; 300, 302; 364.	<b>LOTTO 6</b> Zapponeta: Fg.141 p.Ile 89; 701; 704; 705 706; 707 727; 728; 729; 730; 731; 732; 733; 734; 735; 736; 737; 738	
	Dati Catastali	<b>Cavidotto MT</b>		

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 19 di/of 140

	<b>Opere di Connessione</b>	<p>Foggia: Fg.157 p.Ila 55; 66; 286; 287.  Foggia: Fg.158 p.Ila 64; 335.  Foggia: Fg.159 p.Ila 547.  Foggia: Fg.160 p.Ila 39; 78.  Foggia: Fg.161 p.Ila 37; 112; 114; 130.  Foggia: Fg.162 p.Ila 2.  Manfredonia: Fg.128 p.Ile 52; 97.  Manfredonia: Fg.131 p.Ile 16; 24; 25; 91; 102; 204; 205.  Manfredonia: Fg.133 p.Ile 39; 113.  Manfredonia: Fg.134 p.Ile 85.  Manfredonia: Fg.138 p.Ile 47; 69.  Manfredonia: Fg.139 p.Ile 19; 22; 28; 36; 112; 126; 164; 169;  173.  Zapponeta: Fg.140 p.Ila 41;  Zapponeta: Fg.141 p.Ile 7; 30; 110; 113; 117; 127; 135; 136.</p> <p><b>Sottostazione Utente</b>  Manfredonia: Fg.128 p.Ila 89.</p> <p><b>Cavidotto AT</b>  Manfredonia: Fg.128 p.Ile 79; 97; 139; 143.</p>
--	-----------------------------	--

**Tabella 1 - Dati generali delle aree di progetto**

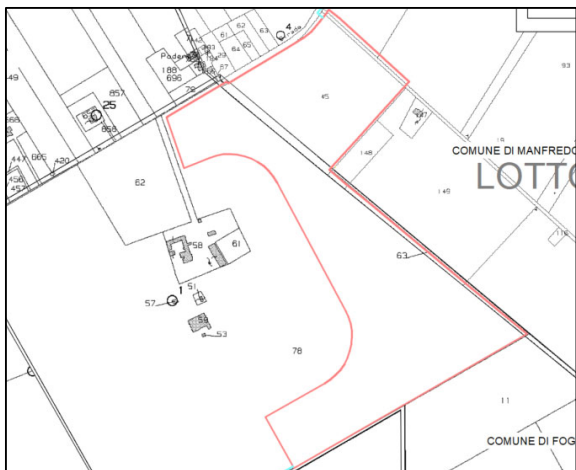
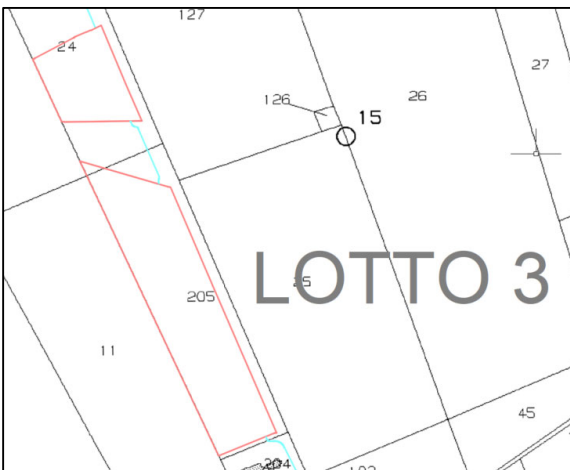
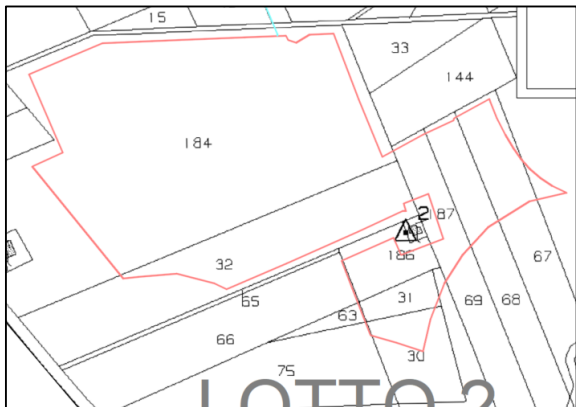
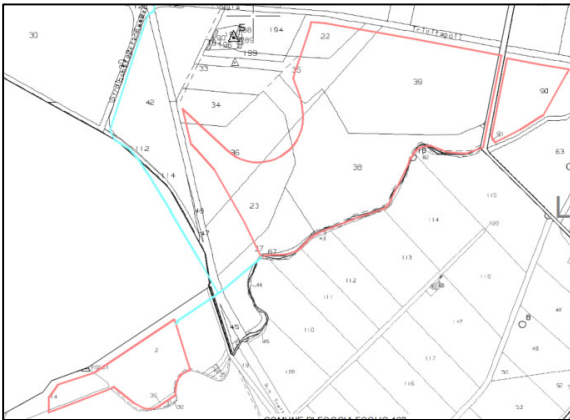
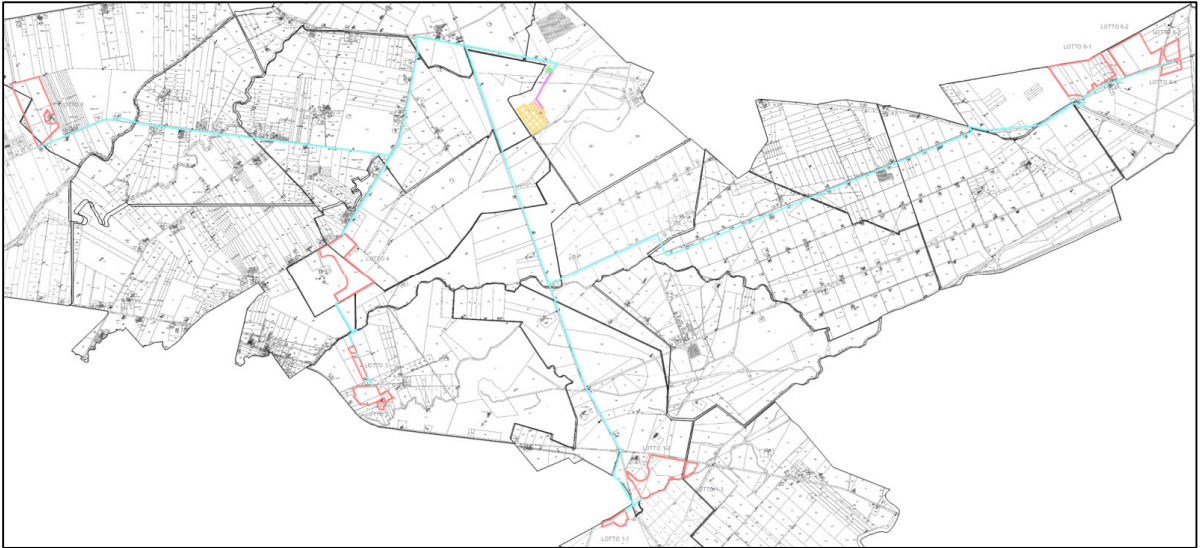
Occorre precisare che il tracciato del cavidotto di connessione interesserà per gran parte strade esistenti le quali tuttavia talvolta non risultano essere accatastate in modo corretto.

Preme sottolineare inoltre, la presenza di incongruenze tra il tracciato reale delle strade esistenti (verificato da analisi desktop) e quello individuato catastalmente. In alcuni tratti, infatti, le strade accatastate non coincidono con quelle esistenti.

Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati "FOM.ENG.REL.008.00- Piano particellare delle aree interessate dall'intervento" e "FOM.ENG.REL.009.00- Piano di esproprio".

Nella seguente figura sono riportati gli inquadramenti su base catastale dell'impianto nel suo complesso e dei singoli lotti.





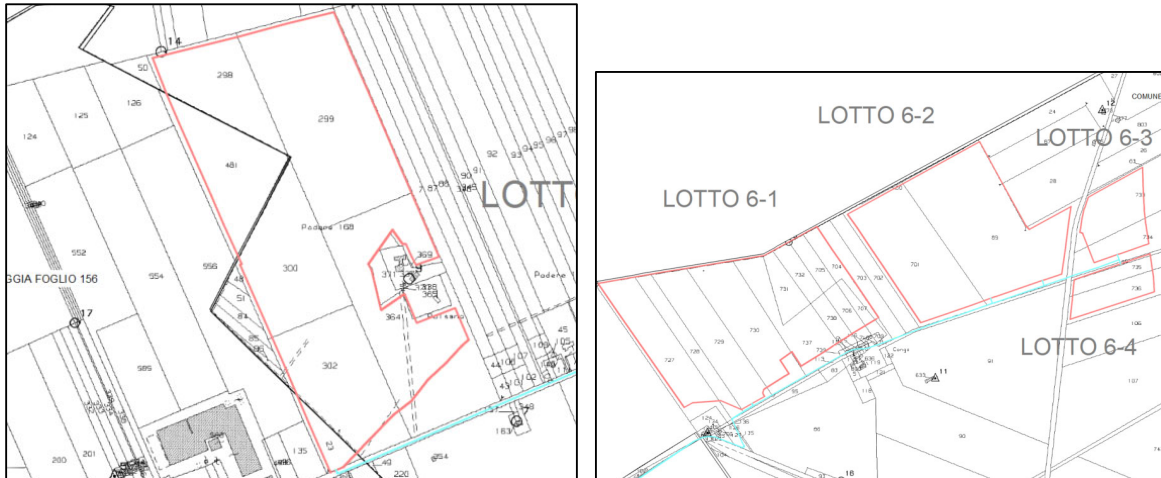


Figura 3 – Inquadramenti su base catastale dell’impianto nel suo complesso e dei singoli lotti

Nella seguente tabella vengono riportati i dati relativi all’ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell’area interessata dall’impianto in oggetto:

	<b>Lotto 1</b>	<b>Lotto 2</b>	<b>Lotto 3</b>
<b>Latitudine</b>	41°24'13.28"N	41°24'44.99"N	41°24'59.88"N
<b>Longitudine</b>	15°46'37.89"E	15°44'8.45"E	15°43'55.82"E
<b>Altitudine s.l.m.</b>	25 m	35 m	35 m
<b>Classificazione sismica</b>	2		
<b>Zona climatica</b>	E		
<b>Zona di vento</b>	3		
	<b>Lotto 4</b>	<b>Lotto 5</b>	<b>Lotto 6</b>
<b>Latitudine</b>	41°25'39.31"N	41°26'42.12"N	41°26'59.63"N
<b>Longitudine</b>	15°43'48.47"E	15°41'3.13"E	15°50'57.31"E
<b>Altitudine s.l.m.</b>	35 m	40 m	5 m
<b>Classificazione sismica</b>	2		
<b>Zona climatica</b>	E		
<b>Zona di vento</b>	3		

Tabella 2 – Dati relativi all’ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell’area interessata dall’impianto

### 3.1 Descrizione del ciclo di vita dell'impianto

#### 3.1.1 Fase di cantiere

Per le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, sono previste tempistiche di circa 16 mesi (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "FOM.ENG.REL.016.0A\_Cronoprogramma dei lavori").

##### **Accantieramento**

L'accantieramento prevede la realizzazione di varie strutture logistiche temporanee in relazione alla presenza di personale, mezzi e materiali.

La cautela nella scelta delle aree da asservire alle strutture logistiche mira ad evitare di asservire stabilmente o manomettere aree non altrimenti comunque già trasformate o da trasformare in relazione alla funzionalità dell'impianto che si va a realizzare.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere saranno rispettate le norme in vigore all'atto dell'apertura dello stesso, in ordine alla sicurezza (ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i.), agli inquinamenti di ogni specie, acustico ed ambientale.

##### **Preparazione dei suoli**

Per la preparazione dei suoli si prevede il taglio raso terra di vegetazione erbacea e arbustiva con triturazione senza asportazione dei residui, seguito da livellamenti e regolarizzazione del sito laddove necessari. Dall'analisi del rilievo plano altimetrico dell'area (riportato nell'elaborato FOM.ENG.TAV.023.0A\_Rilievo Plano-altimetrico) si evince la natura pianeggiante delle aree che presentano pendenze idonee all'installazione delle strutture fotovoltaiche e pertanto si prevede di operare livellamenti minimali del terreno esistente regolarizzando localmente le pendenze laddove necessario al fine di evitare ristagni di acque meteoriche o di scorrimento superficiale al di fuori delle aree eventualmente riservate a tale destinazione ambientale.

##### **Consolidamento e piste di servizio**

Le superfici interessate dalla realizzazione della viabilità di servizio e di accesso o destinate all'alloggiamento delle cabine saranno riutilizzate, regolarizzate ed adattate mediante costipazione a debole rialzo con materiali compatti di analoga o superiore impermeabilità rispetto al sottofondo in ragione della zona di intervento, al fine di impedire ristagni d'acqua entro i tracciati e rendere agevole il transito ai mezzi di cantiere, alle macchine operatrici ed il trasporto del personale dedicato a controllo e manutenzione in fase di esercizio. Si provvederà contestualmente alla realizzazione delle recinzioni, degli impianti di videosorveglianza e degli impianti di illuminazione ove necessario.

L'area oggetto d'intervento non presenta pendenze elevate e non idonee all'installazione dell'impianto in esame; pertanto, non si prevede di accumulare materiali provenienti da scavi, ritenendo di operare esclusivamente deboli regolarizzazioni delle pendenze e della conformazione dei tracciati carrabili e pedonali, rispettando e mantenendo le direttrici di scorrimento superficiale in atto per le acque meteoriche. In tal modo si andrà ad evitare il determinarsi di compluvi o aree di scorrimento preferenziale ed ogni conseguente potenziale fenomeno erosivo localizzato.

***Adattamento della viabilità esistente e realizzazione della viabilità interna***

È previsto il riutilizzo e l'adattamento della viabilità esistente qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto dei componenti e delle attrezzature d'impianto. Le strade principali esistenti di accesso al sito costituiranno gli assi di snodo della viabilità d'accesso ai lotti fotovoltaici costituenti l'impianto di progetto.

La viabilità interna al sito presenterà una larghezza minima di 3,5 m e sarà in rilevato di 10 cm rispetto al piano campagna (si vedano elaborati "FOM.ENG.TAV.025.0A \_Layout generale di impianto quotato" e "FOM.ENG.TAV.029.0A\_Sezioni dell'impianto"). Per maggiori dettagli in merito ai movimenti terra previsti si rimanda agli elaborati "FOM.ENG.REL.022.0A\_Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo" e "FOM.ENG.TAV.027.0A\_Planimetria scavi, sbancamenti e rinterr".

***Opere di regimazione idraulica superficiale***

Per quanto riguarda il ruscellamento superficiale all'interno delle aree di progetto, la naturale conformazione delle pendenze (prevalentemente pianeggiante) tenderà a provocare l'insorgere di aree di ristagno, per cui si prevede la realizzazione di una rete di drenaggio delle acque meteoriche generanti ruscellamenti superficiali, volta ad agevolare i deflussi verso le linee di canali di scolo esistenti o di nuova realizzazione.

In ogni caso, nell'ambito del progetto si prevede la riprofilatura delle linee di impluvio presenti all'interno dei lotti di impianto e perimetrate nella cartografia IGM, nel WMS ufficiale del reticolo idrografico dell'UoM (Unit of Management) della Puglia e visibili da ortofoto, in modo da effettuare una sistemazione idraulica del sito convogliando le acque superficiali di scorrimento in condizioni di sicurezza idraulica per le aree di progetto. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "FOM.ENG.REL.012.0A\_Relazione idrologica-idrogeologica ed idraulica".

***Esecuzione di opere di contenimento e di sostegno dei terreni***

Considerata la natura prevalentemente pianeggiante, non sono previste opere di consolidamento di aree in pendio.

***Realizzazione della recinzione dell'area, del sistema di illuminazione, della rete di videosorveglianza e sorveglianza tecnologica***

A protezione dell'impianto agrivoltaico verrà realizzata una recinzione perimetrale su tutti e 6 i lotti previsti in progetto.

La recinzione, di nuova realizzazione, avrà un'altezza di 2,5 m e sarà costituita da una maglia metallica 50x50 mm, ancorata a pali in acciaio zincato, sorretti da fondamenta che saranno dimensionate in funzione delle proprietà geomeccaniche del terreno. Il sistema di illuminazione previsto, invece, sarà limitato all'area di gestione dell'impianto.

Gli apparati di illuminazione non consentiranno l'osservazione del corpo illuminante dalla linea d'orizzonte e da angolatura superiore, così da evitare di costituire fonti di ulteriore inquinamento luminoso e di disturbo per abbagliamento dell'avifauna notturna o di richiamare e concentrare popolazioni di insetti notturni.

Il livello di illuminazione verrà, inoltre, contenuto al minimo indispensabile, mirato alle aree e fasce sottoposte a controllo e vigilanza per l'intercettazione degli accessi impropri.



**Figura 4 – Tipologico recinzione di progetto**



***Posizionamento delle strutture di supporto e montaggi***

Le opere meccaniche per il montaggio delle strutture di supporto e su di esse dei moduli fotovoltaici non richiedono attrezzature particolari. Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici sono costituite da elementi metallici modulari, uniti tra loro a mezzo bulloneria in acciaio inox. Il loro montaggio si determina attraverso:

- Infissione dei pali per il fissaggio di tali strutture al suolo;
- Montaggio Testa;
- Montaggio Trave primaria;
- Montaggio Orditura secondaria;
- Montaggio pannelli fotovoltaici bifacciali;
- Verifica e prove su struttura montata.

***Installazione e posa in opera dell'impianto agrivoltaico***

Al fine di chiarire gli interventi finalizzati alla posa in opera dell'impianto agrivoltaico in oggetto si riporta di seguito una descrizione sintetica delle principali parti costituenti l'impianto stesso.

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione. L'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto sarà costituito da n. 154.200 moduli fotovoltaici bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 103.314,00 kWp.

Per poter connettere l'impianto alla rete di distribuzione nazionale sarà necessario installare dei gruppi di conversione realizzati in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili. I valori della tensione e della corrente di ingresso del singolo gruppo di conversione sono compatibili con quelli d'impianto, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto stesso. Il gruppo di conversione è basato su inverter a commutazione forzata, con tecnica PWM, privo di clock e/o riferimenti interni in grado di operare in modo completamente automatico e di inseguire il punto di massima potenza (MPPT) del generatore agrivoltaico. I gruppi saranno a loro volta collegati ai quadri di parallelo in bassa tensione presenti all'interno di container prefabbricati.

L'impianto sarà dotato di sistema di protezione generale e sistema di protezione di interfaccia, conformi alla normativa CEI 0-16. Il dispositivo di interfaccia, sul quale agiscono le protezioni, è integrato nel quadro corrente alternata "QCA". Dette protezioni saranno corredate di una certificazione di conformità emessa da organismo accreditato.

L'impianto sarà dotato di un'apparecchiatura di monitoraggio della quantità di energia prodotta dall'impianto e delle rispettive ore di funzionamento.

***Realizzazione e posizionamento delle opere civili***

È previsto il posizionamento di:

- n. 25 container prefabbricati per l'alloggio dei trasformatori MT/bt e relativi quadri elettrici, che

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 26 di/of 140

avranno dimensioni 6,218 x 3,154 x 2,896 m;

- n. 2 cabina di raccolta, di dimensioni 9,0 x 2,5 x 2,9 m circa;
- n. 1 cabina SCADA prefabbricata, di dimensioni 5,3 x 2,5 x 2,9 m circa;

Detti edifici saranno di tipo prefabbricato. I container delle cabine di trasformazione saranno posizionati su fondazioni costituite da travi in CLS gettato in opera e ad esse ancorate, avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno ad alloggiare i trasformatori MT/bt e i quadri di parallelo in corrente alternata. Saranno inoltre dotate di vasca per la raccolta dell'olio contenuto all'interno dei trasformatori MT/bt, delle dimensioni di 2,5 x 2,5 x 0,95 m, interrata per una profondità di 0,65 m.

L'impianto agrivoltaico sarà integrato con un sistema BESS di potenza pari a 20 MW con una durata di scarica di 4 h che prevede l'installazione di:

- 20 Cabinati prefabbricati (shelter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia, con dimensioni pari a (L x h x p) = 12,20 x 2,60 x 2,4 m, corrispondenti alle dimensioni standard di un container metallico ISO HC da 40' (piedi);
- 10 cabinati prefabbricati contenenti gli Inverter (Power Converter Station, PCS con 0.5 - Constant Power / 2x 40ft battery container), con dimensioni (L x H x p) 3.0 x 2.0 x 2.2 m;
- 10 trasformatori BT/MT, uno per ogni per ogni PCS.

#### ***Realizzazione dei cavidotti interrati***

Il trasporto dell'energia elettrica prodotta dai moduli della centrale agrivoltaica avverrà mediante cavi interrati.

I cavi di bassa tensione per collegamento tra gli string inverter e le tranformation unit verranno posate in trincee profonde 0,8 m, con larghezza variabile 0,28 m o 0,55 m, a seconda che al loro interno vengano rispettivamente alloggiate una terna o due terne di cavidotti in contemporanea. Il tracciato dei cavidotti in bassa tensione verrà dettagliato in fase esecutiva.

Per quanto riguarda i cavi di media tensione dalle Transformation Unit e dalle Power Conversion System alla Cabina di raccolta ed alla Sottostazione Utente comporteranno la realizzazione di cinque diverse tipologie di trincee con profondità variabile tra 0,9 e 1,2 m e di larghezza variabile tra 0,68 e 1,48 m a seconda del numero di cavidotti interrati. In particolare:

- Una terna: trincea larga 0,28 m e profonda 0,90 m;
- Due terne nello stesso scavo: trincea larga 0,68 m e profonda 0,90 m;
- Tre terne nello stesso scavo: trincea larga 1,08 m e profonda 0,90 m;
- Quattro terne nello stesso scavo: trincea larga 0,68 m e profonda 1,20 m.
- Otto terne nello stesso scavo: trincea larga 1,48 m e profonda 1,20 m.

Infine, dalla Sottostazione Utente partirà il cavidotto AT che si collegherà ad un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV "Manfredonia". Il cavidotto AT verrà posato in una trincea profonda 1,6 m e larga 0,7 m.

Il percorso dei cavidotti è indicato in particolare nelle planimetrie di progetto alle quali si rimanda per ogni

ulteriore dettaglio.

In particolare, alcuni tratti del cavidotto in MT interferiscono con corpi idrici. Per superare tali interferenze, laddove non sia possibile installare il cavidotto lungo la spalla di un ponte esistente, verranno previste delle TOC (trivellazione orizzontale controllata) al fine di superare l'interferenza senza compromettere il naturale deflusso delle acque.

Per quanto riguarda le interferenze lungo il cavidotto e le soluzioni tecniche previste per il loro superamento, si rimanda all'elaborato "*FOM.ENG.TAV.032.0A\_Planimetria delle interferenze*".

### ***Opere di demolizione***

In prossimità ed all'interno del Lotti 1, 2, 3, 4, 5 e 6 sono presenti delle linee elettriche BT che interferendo o essendo nei pressi dell'area di impianto, andranno interrare in modo da evitare effetti ombreggianti ed interferenze con le strutture fotovoltaiche.



**Figura 5 – Linee elettriche BT nei pressi dell'area di impianto (in giallo). In rosso l'area di impianto; in magenta l'area utile che verrà occupata dal layout di impianto.**

Al fine di non subire ombreggiamenti e/o interferenze con il layout di impianto, si prevede la demolizione di n.22 pali di sostegno della linea andranno demolirli prevedendo il conferimento presso discariche



autorizzate del materiale di risulta.



**Figura 6 - Dettagli su pali BT oggetto di demolizione**

Si segnala, inoltre, la presenza di probabili linee elettriche MT già interrato nei pressi del Lotto 2 ed all'interno del Lotto 6. In una fase successiva della progettazione occorrerà validare tale presenza e valutare dei tracciati alternativi per l'interramento dei cavi al fine di non subire interferenze con le strutture fotovoltaiche.

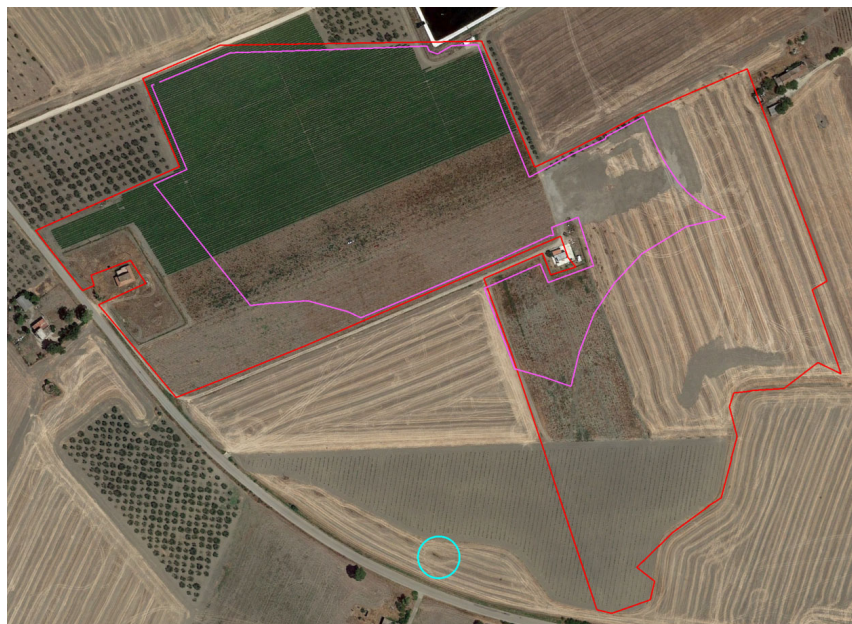


Figura 7 – Probabile presenza di linee elettriche BT interrato (in ciano). In rosso l'area di impianto; in magenta l'area utile che verrà occupata dal layout di impianto.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 31 di/of 140

### ***Dismissione del cantiere e ripristini dello stato dei luoghi***

Le aree di cantiere verranno dismesse ripristinando, per quanto possibile, lo stato originario dei luoghi. Si provvederà quindi alla rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.).

### ***Verifiche, collaudi e messa in esercizio***

Parallelamente all'avvio dello smontaggio della logistica di cantiere verranno eseguiti collaudi statici, collaudi elettrici e prove di funzionalità, avviando l'impianto verso la sua gestione a regime. I collaudi consistono in prove di tipo, prove di accettazione da eseguire in officina, verifiche dei materiali in cantiere e prove di accettazione in sito.

#### 1) Prove di tipo

I componenti che costituiscono l'impianto devono essere progettati, costruiti e sottoposti alle prove previste nelle norme ed alle prescrizioni di riferimento. Di ciascun componente devono essere forniti i certificati per le prove di tipo attestanti il rispetto della normativa vigente.

#### 2) Prove di accettazione in officina

Ove previsto, sono eseguite prove di accettazione a campione o sull'intera fornitura, atte a verificare il rispetto dei criteri di progettazione e i livelli di qualità richiesti. Tutti i materiali e le apparecchiature di fornitura devono essere corredati dai propri certificati di origine e garanzia.

#### 3) Verifiche in cantiere

Prima del montaggio, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali difetti di origine, rotture o danneggiamenti dovuti al trasporto. Al termine delle opere, tutti i materiali e le apparecchiature devono essere ispezionati e verificati, per accertare eventuali danni, dovuti ai lavori, o esecuzioni non a "regola d'arte".

### ***3.1.1.1 Fase di esercizio***

Il personale sarà impegnato nella manutenzione degli elementi costitutivi l'impianto.

In particolare, si occuperà:

- del mantenimento della piena operatività dei percorsi carrabili e pedonali, ad uso manutentivo ed ispettivo;
- della sorveglianza e manutenzione delle recinzioni e degli apparati per il telecontrollo di presenze e intrusioni nel sito;
- della prevenzione degli incendi. Quest'ultima azione, in particolare, consisterà nella corretta gestione e manutenzione delle eventuali aree verdi, anche provvedendo con l'intervento di attività di pascolo ovino o con continui e meticolosi diserbi manuali di seguito ai periodi vegetativi, in specie primaverili ed autunnali.



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 32 di/of 140

Inoltre, il personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, dovrà occuparsi dei seguenti aspetti:

- Servizio di controllo on-line;
- Servizio di sorveglianza;
- Conduzione impianto, sulla base di procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate sulla base di procedure stabilite;
- Segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- Predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto potrà essere effettuata, dapprima con ispezioni a carattere giornaliero, quindi con frequenza bi-trisettimanale, programmando la frequenza della manutenzione ordinaria, con interventi a periodicità di alcuni mesi, in base all'esperienza maturata in impianti simili.

### ***3.1.1.2 Dismissione dell'impianto a fine vita, operazioni di messa in sicurezza del sito e ripristino ambientale***

Non è dato ad oggi prevedere se il disuso a fine esercizio dell'impianto in progetto sarà dato dall'esigenza di miglioramento tecnologico, di incremento prestazionale o da una eventuale obsolescenza della necessità d'impiego dell'area, quale sito di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile o comunque da impianti al suolo delle tipologie di cui all'attuale tenore tecnologico.

I pannelli fotovoltaici e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza alcun ulteriore intervento strutturale, o di modifica dello stato dei luoghi, grazie anche all'utilizzazione della viabilità preesistente. A tale fine è necessario e sufficiente che i materiali essenziali per i montaggi, in fase di realizzazione dell'impianto, siano scelti per qualità, tali da non determinare difficoltà allo smontaggio dopo il cospicuo numero di anni di atteso rendimento dell'impianto (almeno 25-30 anni).

Si possono ipotizzare operazioni atte a liberare il sito dalle sovrastrutture che oggi si progetta di installare sull'area, eliminando ogni materiale che in caso di abbandono, incuria e deterioramento possa determinare una qualunque forma di inquinamento o peggioramento delle condizioni del suolo, o di ritardo dello spontaneo processo di rinaturalizzazione che lo investirebbe. Anche le linee elettriche, tutte previste interrate, potranno essere rimosse, se lo si riterrà opportuno con semplici operazioni di scavo e rinterro.

La Committenza si impegna alla dismissione dell'impianto, allo smaltimento del materiale di risulta dell'impianto e al ripristino dello stato dei luoghi nel rispetto della vocazione propria del territorio attraverso il versamento di una cauzione a garanzia degli interventi di dismissione dell'impianto e delle opere connesse. La cauzione è prestata mediante fideiussione bancaria o assicurativa di importo parametrato ai costi di dismissione dell'impianto e delle opere di ripristino dei luoghi.



La produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento della dismissione.

Tutte le operazioni di dismissione potranno essere eseguite in un periodo di tempo di 17 mesi circa.

Per maggiori dettagli sulle fasi operative relative alla dismissione dell'impianto e ai ripristini ambientali sono contenuti nell'elaborato "FOM.ENG.REL.007.0A\_PIANO DI DISMISSIONE DELL'IMPIANTO E RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI".

### 3.1.2 Descrizione tecnica dell'impianto agrivoltaico

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione. Ogni lotto d'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto agrivoltaico sarà complessivamente costituito da n. 154.200 moduli bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 103.314,00 kWp.

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x30 o 2x15 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale.

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

<b>IMPIANTO AGRIVOLTAICO</b>	<b>Potenza nominale</b>	100 MW <sub>AC</sub>
	<b>Potenza di picco</b>	103.314,00 kW <sub>p</sub>
	<b>N° totale di moduli</b>	154.200
<b>STRUTTURE DI SOSTEGNO</b>	<b>Tipologia</b>	Tracker monoassiali ±55°
	<b>2x30 - Lunghezza (NS)</b>	40,450 m
	<b>2x30 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
	<b>2x30 - numero strutture</b>	2439
	<b>2x15 - Lunghezza (NS)</b>	20,605
	<b>2x15 - Larghezza (EW)</b>	4,788 m
	<b>2x15 - numero strutture</b>	262
<b>MODULO</b>	<b>Tipo celle fotovoltaiche</b>	Silicio Monocristallino
	<b>Potenza nominale, P<sub>n</sub></b>	670 Wp
	<b>Tensione alla massima potenza, V<sub>m</sub></b>	38,2 V
	<b>Corrente alla massima potenza, I<sub>m</sub></b>	17,55 A
	<b>Tensione di circuito aperto,</b>	46,1 V

<b>INVERTER 200 kVA</b>	<b>V<sub>oc</sub></b>	
	<b>Corrente di corto circuito, I<sub>sc</sub></b>	18,62 A
	<b>Efficienza del modulo</b>	21,6 %
	<b>Numero di inverter</b>	500
	<b>Corrente massima per MPPT</b>	30 A
	<b>Numero di MPPT</b>	9
	<b>Massima tensione d'ingresso MPPT</b>	1500 V
	<b>Corrente AC massima</b>	155,2 A
	<b>Tensione d'uscita BT per singolo inverter</b>	800 V
	<b>Rendimento massimo</b>	98,6%
<b>TRASFORMATORI BT/MT</b>	<b>Potenza nominale</b>	6000 kVA / 5800 kVA / 3000 kVA / 2800 kVA / 2600 kVA / 2200 kVA / 2000 kVA / 1800 kVA / 1600 kVA / 1000 kVA / 800 kVA
	<b>Tensione secondaria</b>	800 V
	<b>Livello di isolamento</b>	36 kV
	<b>Tensione Primario</b>	30 kV
	<b>Tensione Ucc %</b>	6 %
	<b>Numero totale</b>	25 (n.11 x 6000 kVA + n.1 x 5800 kVA + n.3 x 3000 kVA + n.1 x 2800 kVA + n.2 x 2600 kVA + n.1 x 2200 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.2 x 1800 kVA + n.1 x 1600 kVA + n.1 x 1000 kVA + n.1 x 800 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto 1</b>	5 (n.2 x 6000 kVA + n.1 x 2800 kVA + n.1 x 1800 kVA + n.1 x 1000 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto 2</b>	1 (n.1 x 5800 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto 3</b>	1 (n.1 x 800 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto 4</b>	4 (n.1 x 6000 kVA + n.3 x 3000 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto</b>	4 (n.3 x 6000 kVA +

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 35 di/of 140

	<b>5</b>	n.1 x 2200 kVA)
	<b>Numero di trasformatori lotto 6</b>	10 (n.5 x 6000 kVA + n.2 x 2600 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.1 x 1800 kVA + n.1 x 1600 kVA)

**Tabella 3 - Dettagli tecnici dell'impianto**

Per ulteriori dettagli tecnici sui vari componenti dell'impianto si rimanda all'elaborato. "ARI.ENG.REL.006.00\_Disciplinare descrittivo e prestazionale".

Ogni lotto avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Lotto 1**  
Potenza di picco: 18.291,00 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 88  
Numero di moduli: 27.300
- **Lotto 2**  
Potenza di picco: 6.009,90 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 29  
Numero di moduli: 8.970
- **Lotto 3**  
Potenza di picco: 1.005,00 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 4  
Numero di moduli: 1.500
- **Lotto 4**  
Potenza di picco: 15.396,60 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 75  
Numero di moduli: 22.980
- **Lotto 5**  
Potenza di picco: 20.783,40 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 101  
Numero di moduli: 31.020
- **Lotto 6**  
Potenza di picco: 41.828,10 kW<sub>p</sub>  
Numero di String Inverter: 203  
Numero di moduli: 62.430

Nelle seguenti figure si riportano i layout di impianto nei vari lotti.

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati "FOM.ENG.TAV.025\_Layout Generale di impianto quotato", "FOM.ENG.TAV.026\_Layout di dettaglio dei singoli lotti".



**Figura 8 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 1**



**Figura 9 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 2**



Figura 10 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 3 ed area BESS

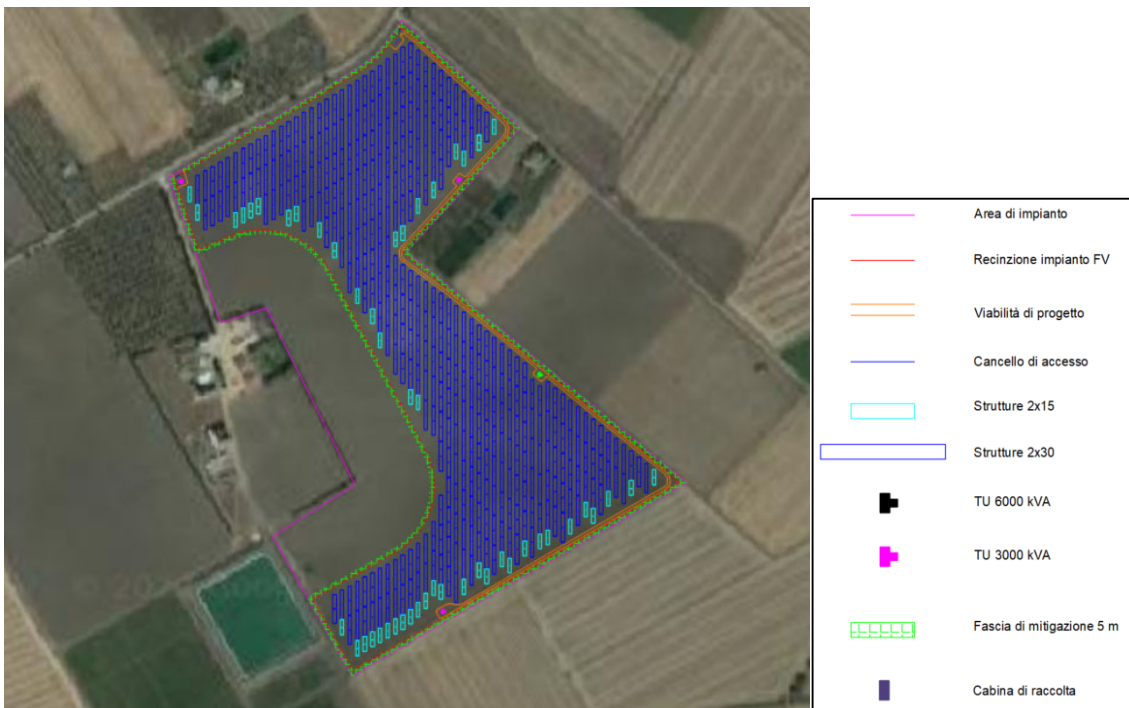
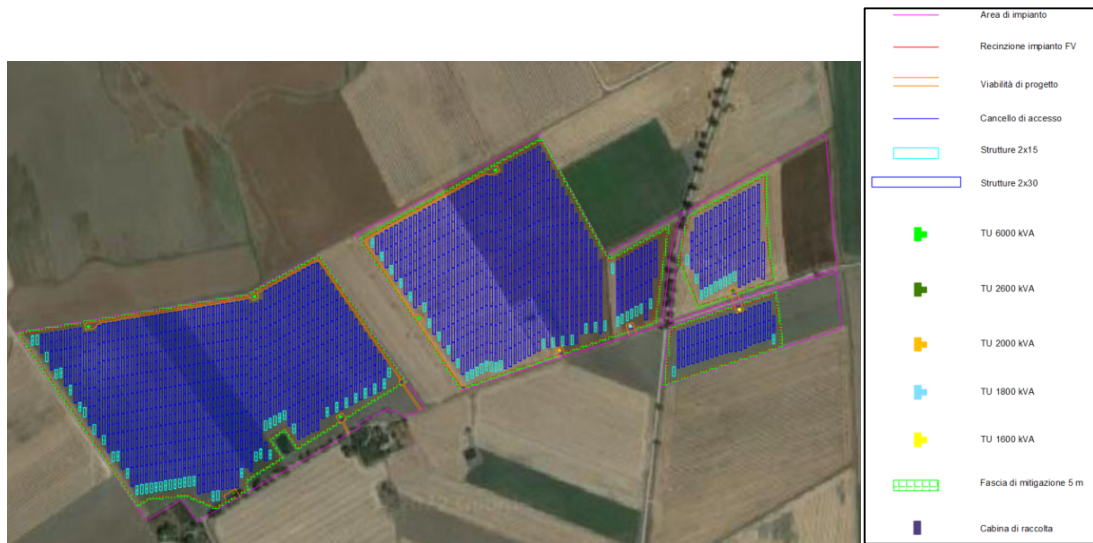


Figura 11 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 4





**Figura 12 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 5**



**Figura 13 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 6**

L'impianto è destinato ad essere collegato in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN di Manfredonia come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

Viene quindi prevista, ai fini della connessione sopra descritta, la realizzazione di una Sottostazione Elettrica di Utente per l'innalzamento della potenza da MT ad AT, nei pressi della SE di Manfredonia.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 39 di/of 140

Viene prevista la realizzazione di n.2 cabine di raccolta nei Lotti 4 e 6. I cavi MT in uscita da tali cabine di raccolta e dalle Transformation Units di campo, verranno posati principalmente su strade esistenti fino a raggiungere la Sottostazione di Utenza (per l'innalzamento della tensione da media ad alta) la cui realizzazione viene prevista in prossimità della SE "Manfredonia" in località "Macchiarotonda".

Il collegamento tra l'impianto e la Sottostazione Utente avverrà mediante cavidotti MT secondo gli schemi elettrici riportati negli elaborati di progetto "FOM.ENG.TAV.038. \_Schema elettrico unifilare-Impianto FV". Il cavidotto MT sarà realizzato principalmente lungo la viabilità esistente o di nuova realizzazione prevista a servizio dell'impianto agrivoltaico e per alcuni tratti su terreni agricoli, per i quali si prevede di avviare la procedura di esproprio (cfr. "FOM.ENG.REL.009.\_Piano particellare di esproprio"). Le singole Transformation Unit di ogni lotto sono collegate tra loro in entra-esce tramite un cavidotto MT.

Il cavidotto MT proveniente dal Lotto 1 si collega alla sottostazione utente percorrendo le Strade Provinciali SP80 ed SP70.

Il cavidotto MT in uscita dal Lotto 2 si collega all'adiacente Lotto 3 percorrendo brevi tratti di terreni agricoli oggetto di esproprio. Tale cavidotto, in uscita al Lotto 3 e dal sistema di accumulo, si collega al Lotto 4 a nord. A tal proposito viene prevista la posa in terreni agricoli ed il superamento di un corpo idrico attraverso tecniche "No-Dig" come le Trivellazioni Orizzontali Controllate (TOC) al fine di non perturbare il naturale deflusso delle acque. In uscita dal Lotto 4 il cavidotto MT verrà posato su strade comunali esistenti e lungo la Strada Provinciale SP70 al fine di raggiungere la SSU.

Il cavidotto MT in uscita dal Lotto 5 verrà posato su una strada interpodereale esistente fino a raggiungere la strada comunale e la SP70 già interessate dal cavidotto in uscita dal Lotto 5. Si prevede la realizzazione di una TOC sul "Torrente Cervaro" al fine di non perturbare il naturale deflusso delle acque del torrente.

Il cavidotto MT in uscita dal Lotto 6 verrà posato lungo la Strada Provinciale SP70, su una strada pubblica ed esistente ma non accatastata come tale (la strada risulta essere di proprietà dell'"Ente per lo Sviluppo dell'irrigazione e la trasformazione fondiaria in Puglia e Lucania-Sezione speciale per la Riforma Fondiaria" con sede in Bari), fino a raggiungere lo scavo lungo la SP80 e la SP70 già interessato dal cavidotto in uscita dal Lotto 1.

Per maggiori dettagli sulla posa dei cavidotti si rimanda agli elaborati "FOM.ENG.TAV.043\_*Planimetria dei cavidotti con indicazione delle sezioni di posa*" e "FOM.ENG.TAV.032\_*Planimetria delle interferenze*".

### **3.1.2.1 Analisi del progetto agronomico**

I sistemi agrivoltaici devono rispettare, al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi, i requisiti riportati nelle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l'energia e dalla "Consultazione pubblica Misura PNRR: Piano di Ripresa e Resilienza, Missione 2 (Rivoluzione verde e Transizione ecologica), Componente 2 (Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile), Investimento 1.1 (Sviluppo Agrovoltaico)".

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 40 di/of 140

Nella seguente tabella sono sintetizzati i requisiti tecnici e di esercizio necessari affinché un impianto fotovoltaico possa essere definito “agrivoltaico”.

Definizione	Requisiti
Impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”	<p><b>A - l'impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A.1 Superficie minima coltivata: <math>S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}</math></li> <li>A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli: <math>LAOR \leq 40\%</math></li> </ul> <p><b>B - Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>B.1 Continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento</li> <li>B.2 Producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa: <math>FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}</math> [GWh/ha/anno]</li> </ul> <p><b>D.2 Monitoraggio relativo alla continuità dell'attività agricola</b></p>

**Tabella 4 - Requisiti tecnici e di esercizio necessari affinché un impianto fotovoltaico possa essere definito “agrivoltaico”**

Per il suddetto impianto è stata condotta una verifica preliminare del requisito A (l'impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”); più dettagliatamente sono stati calcolati:

**A.1 Superficie minima coltivata:**

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

**A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli:**

$$LAOR \leq 40\%$$

Poiché un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica “tessera” o da un insieme di tessere - anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda - le definizioni relative al sistema agrivoltaico si intendono riferite alla singola tessera.

I risultati della verifica effettuata sono sintetizzati nelle tabelle successive, dalla quale si evince il soddisfacimento del requisito A.

In particolare, stante la scelta di posizionare i moduli fotovoltaici con altezza minima da terra superiore a 1,30 m per garantire la coltivazione dei terreni ed il libero passaggio di macchine, attrezzature ed eventualmente bestiame, al di sotto delle strutture portamoduli, per ciascuna tessera la superficie agricola deriverà dalla superficie totale depurata delle aree occupate dalle strutture di fondazione, della viabilità di servizio e dei locali tecnici (inverter, cabine e strutture BESS) a servizio dell'impianto agrivoltaico.





### LOTTO 1

#### VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA STRUTTURA	Spv TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L1.1_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	20	1.969,36	8.930	38.050	0,23
	B TRACKER 2 X 30	193,35	36	6.960,64			
L1.2_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	25	2.461,70	73.615	217.610	0,34
	B TRACKER 2 X 30	193,35	368	71.153,17			
L1.3_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	7	689,28	5.523	23.650	0,23
	B TRACKER 2 X 30	193,35	25	4.833,78			

#### VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L1.1_T1	38.050	30.582	0,80
L1.2_T1	217.610	190.024	0,87
L1.3_T1	23.650	19.768	0,84
	279.310,00	240.373,90	

## LOTTO 2

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA STRUTTURA	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L2_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	23	2.264,76	27.400	89.150	0,31
	B TRACKER 2 X 30	193,35	130	25.135,63			
L2_T2	A TRACKER 2 X 15	98,47	5	492,34	1.459	9.525	0,15
	B TRACKER 2 X 30	193,35	5	966,76			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L2_T1	89.150	74.733	0,84
L2_T2	9.525	7.351	0,77
	98.675,00	82.084,10	

## LOTTO 3

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA STRUTTURA	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L3_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	10	984,68	4.852	22.610	0,21
	B TRACKER 2 X 30	193,35	20	3.867,02			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L3_T1	22.610	18.212	0,81

### LOTTO 4

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA STRUTTURA	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L4_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	50	4.923,40	72.790	219.752	0,33
	B TRACKER 2 X 30	193,35	351	67.866,20			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L4_T1	219.752	194.870	0,89

### LOTTO 5

VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	S <sub>pv</sub> SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	S <sub>pv</sub> PER TIPOLOGIA STRUTTURA	S <sub>pv</sub> TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L5_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	30	2.954,04	100.016	271.945	0,37
	B TRACKER 2 X 30	193,35	502	97.062,20			

VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L5_T1	271.945	255.445	0,94

## LOTTO 6

## VERIFICA DEL "LAOR" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	TIPOLOGIA STRUTTURE	Spv SINGOLA STRUTTURA	QUANTITA' STRUTTURE	Spv PER TIPOLOGIA STRUTTURA	Spv TOTALE TESSERA	Stot TESSERA	LAOR TESSERA
		MQ	N.	MQ	MQ	MQ	
L6.1_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	46	4.529,53	100.432	264.697	0,38
	B TRACKER 2 X 30	193,35	496	95.902,10			
L6.2_T1	A TRACKER 2 X 15	98,47	24	2.363,23	71.583	195.420	0,37
	B TRACKER 2 X 30	193,35	358	69.219,66			
L6.2_T2	A TRACKER 2 X 15	98,47	8	787,74	6.008	25.066	0,24
	B TRACKER 2 X 30	193,35	27	5.220,48			
L6.3_T1	A TRACKER 2 X 45	98,47	10	984,68	13.359	47.110	0,28
	B TRACKER 2 X 60	193,35	64	12.374,46			
L6.4_T1	A TRACKER 2 X 75	98,47	2	196,94	8.124	32.800	0,25
	B TRACKER 2 X 90	193,35	41	7.927,39			

## VERIFICA DELLA "S.agricola" DELLE SINGOLE TESSERE NEL LOTTO

CODICE TESSERA	Stot TESSERA	S.agricola TESSERA	S.agricola /Stot TESSERA
	MQ	MQ	
L6.1_T1	264.697	254.605	0,96
L6.2_T1	195.420	181.235	0,93
L6.2_T2	25.066	19.695	0,79
L6.3_T1	47.110	39.160	0,83
L6.4_T1	32.800	28.260	0,86
	565.093,00	522.955,00	

Le elaborazioni rappresentate nelle tabelle precedenti dimostrano come i requisiti A.1 ed A.2 previsti dalla *Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici* del MITE siano rispettati per tutte le tessere ricomprese nei lotti costituenti l'impianto in progetto.

In particolare, per ciascuna tessera risulta:

A.1)  $S_{agricola} \geq 0,7 S_{tot}$

A.2)  $LAOR = S_{pv}/S_{tot} \leq 0,4$

Per la verifica al soddisfacimento del requisito B.2 ( $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$  [GWh/ha/anno]) è stata stimata una producibilità elettrica annua dell'impianto agrivoltaico pari a 1,41 GWh/ha/anno, mentre la producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard, come definito nelle "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici", è pari a 0,817 GWh/ha/anno; dunque il soddisfacimento del requisito B.2 risulta rispettato.

L'analisi sulla producibilità media annua è stata condotta mediante il software PVSyst v.7.2.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 45 di/of 140

### 3.1.2.2. Sistema BESS – Battery Storage Energy System

L'impianto agrivoltaico sarà integrato con un sistema BESS di potenza pari a 20 MW con una durata di scarica di 4 h, che permette di garantire un'alta qualità dell'energia immessa in rete, evitando innanzitutto le possibili fluttuazioni naturali di potenza, tipiche degli impianti rinnovabili, e migliorandone di conseguenza le prestazioni tecniche ed economiche.

Qualora si renda necessario, il sistema di stoccaggio dell'energia previsto potrà fornire servizi di regolazione della frequenza primaria, servizi di regolazione secondaria e terziaria e riduzione degli squilibri.

Il progetto proposto, in particolare, prevede l'installazione di un impianto di accumulo energetico composto da:

- 20 Cabinati prefabbricati (shelter/container) contenenti le batterie al litio ferro fosfato per l'accumulo dell'energia, con dimensioni pari a (L x h x p) = 12,20 x 2,60 x 2,4 m, corrispondenti alle dimensioni standard di un container metallico ISO HC da 40' (piedi);
- 10 cabinati prefabbricati contenenti gli Inverter (Power Converter Station, PCS da 2 MVA con 0.5 - Constant Power / 2x 40ft battery container), con dimensioni (L x H x p) 3.0 x 2.0 x 2.2 m;
- 10 trasformatori BT/MT, uno per ogni per ogni PCS;

Il sistema BESS verrà collegato tramite dei cavidotti MT alla cabina di raccolta installata nel Lotto 4.

La configurazione finale del BESS, in termini di numero di contenitori batteria, sistemi di conversione e moduli batteria, è stata definita in base alle scelte progettuali relative alle specifiche tecniche condivise dal fornitore del sistema, di seguito riportate:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 46 di/of 140

Caratteristiche di sistema			C-rate: 0,25
Energia	Energia nominale DC	MWh	5
	C-Rate scarica	C	0,25
Potenza	Potenza massima costante @ C-rate	MW	2,50
Vollaggio batteria	Vollaggio nominale	Vdc	1152
	Range di Vollaggio	Vdc	1008:1296
SOC Range	Range raccomandato	%	5 - 95 %
Componenti di sistema	Modulo & rack BMS ( <i>Battery Module Unit</i> ) BPU Pannello DC Sistema di rivelazione e soppressione incendi		
Caratteristiche fisiche			
Cabinato	Quantità		1
	Dimensioni (piedi)		40' ISO HC
	Peso	ton	< 80
Caratteristiche ambientali			
Condizioni ambientali	Temperatura di esercizio	° C	da - 40 a 60 °C
	Temperatura di accumulo	° C	da 10 a 30 °C
	Installazione		esterna
Umidità relativa	Umidità massima	%	fino al 95%
Altitudine	Sul livello del mare	m	1000 m

### 3.1.3 Descrizione della viabilità di accesso

L'area di impianto è raggiungibile dal porto di Barletta tramite l'Autostrada A3 che, attraverso la Strada Statale SS544, la Strada Provinciale SP69 e la Strada Provinciale SP70.

La viabilità di accesso alle aree risulta in buone condizioni, si segnala tuttavia che la stessa in prossimità dell'area di impianto risulta essere ammalorata a causa del frequente transito di mezzi agricoli.

Al fine di garantire l'accesso ai singoli lotti, viene prevista la realizzazione di piazzole e di cancelli di accesso, di larghezza pari a 5 metri.

### 3.1.4 Rischio di incidenti - vulnerabilità

Per quanto riguarda la fase di cantiere, i rischi di incidenti sono quelli relativi alla realizzazione di un qualsiasi manufatto, sia per quanto riguarda il montaggio dei pannelli, che la posa in opera dei fabbricati.

Non vi sono pericoli aggiuntivi derivanti da esplosioni o utilizzo di sostanze tossiche.

Per quanto riguarda la fase operativa e, dunque, la produzione di energia, in questo studio si analizza il rischio relativo esclusivamente al nuovo campo agrivoltaico, essenzialmente legato alla presenza di apparecchiature in tensione.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 47 di/of 140

Ciascun impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo che sarà responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco agrivoltaico oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

Di seguito si riporta la sintesi delle analisi effettuate in fase di progettazione per la protezione contro le sovracorrenti.

#### **Protezione contro le sovracorrenti**

In fase progettuale è stato seguito un criterio per il dimensionamento dei cavi tale da garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico in base alla norma di riferimento CEI 64-8/4 (par. 433.2), ai cortocircuiti norma CEI 64-8 par.434.3 "Caratteristiche dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti.", e la protezione delle persone contro i contatti indiretti (norma 64-8/4 par. 413.1) realizzata mediante il coordinamento fra i dispositivi di interruzione automatica di tipo differenziale e l'impianto di terra. Per quanto invece riguarda la parte relativa alla media tensione MT, tale protezione è realizzata in conformità alla norma CEI 99-3 che prende in considerazione gli effetti e le precauzioni da assumere contro eventuali guasti dei componenti in MT.

L'impianto sarà dotato di un unico sistema di supervisione e controllo responsabile della supervisione, del controllo e dell'acquisizione dei dati provenienti dalle macchine e/o controllori presenti nel parco agrivoltaico (PPC, inverter) oltre che di tutte le apparecchiature di cui sarà composto il sistema elettrico.

#### **Vulnerabilità alle calamità e ai gravi incidenti**

Nella tabella seguente vengono riportate le calamità naturali, metereologiche o geofisiche che si possono verificare nell'area di impianto e le componenti ambientali che possono essere impattate dal verificarsi di tali calamità.

Calamità		Effetti		Componenti impattate
		Incendi interni	Danni strutture	
Meteoreologiche	Alluvioni	-	X	Suolo e Sottosuolo Ambiente idrico Biodiversità Sistema antropico
	Incendi	X	X	Atmosfera Suolo e Sottosuolo Ambiente idrico Biodiversità Sistema antropico
	Siccità	-	-	-
Geofisiche	Valanghe	-	-	-
	Terremoti	-	X	Atmosfera Suolo e Sottosuolo Ambiente idrico Biodiversità Sistema antropico
	Vulcani	-	-	-

Tabella 5 - Sintesi delle potenziali calamità ambientali e componenti impattate

La tipologia di impianto richiede un'adeguata preparazione e formazione del personale a cui è affidata l'operatività e la gestione delle emergenze.

Per quanto riguarda gli incendi questi potrebbero avvenire per eventi accidentali in corrispondenza di elementi o impianti presenti all'interno del campo agrivoltaico. Le misure da adottarsi in casi del genere sono da ricondurre all'attuazione del Piano relativo alla gestione delle emergenze e alle procedure di sicurezza adottate dal sistema di gestione interno della Proprietà.

Per la sorveglianza, il controllo e la manutenzione delle attrezzature adottate occorrerà attenersi alle norme in vigore in materia per gli impianti antincendio.

Il campo agrivoltaico in progetto non si trova in un'area soggetta a valanghe o eruzioni vulcaniche, pertanto non è stato valutato. Allo stesso modo un'eventuale situazione di siccità avrebbe effetti ridotti sulle attività svolte, pertanto non è stato valutato.

Nella seguente tabella vengono riportati i gravi incidenti che possono avvenire sulla base della tipologia di impianto e di attività che vengono svolte. A partire da questi incidenti sono elencate le diverse componenti ambientali che potrebbero essere impattate.



Incidente	Effetti		Componenti potenzialmente impattate
	Incendi	Danni alle strutture	
<b>Incidente manutenzione durante</b>	X	X	Suolo e Sottosuolo Ambiente idrico Biodiversità Sistema antropico
<b>Incendi</b>	X	X	Atmosfera Suolo e Sottosuolo Ambiente idrico Biodiversità Sistema antropico

**Tabella 6 - Sintesi dei potenziali gravi incidenti e componenti potenzialmente impattate**

La valutazione del rischio consiste nella stima globale delle probabilità di accadimento e della gravità allo scopo di individuare le adeguate misure di sicurezza (azioni) da intraprendere per la sua minimizzazione. In riferimento alla equazione del rischio quanto maggiore è la probabilità (pericolosità), tanto maggiore è il rischio. A parità di pericolosità invece il rischio aumenta con l'aumentare del danno (popolazione, insediamenti abitativi, attività produttive, infrastrutture, beni culturali)". L'equazione è di per sé stessa esauriente a condizione che il dato relativo al danno venga stimato in modo corretto.

La "vulnerabilità" è definita come una "condizione risultante da fattori fisici, sociali, economici e ambientali, che aumentano la suscettibilità e la sensibilità ad essere danneggiato dall'evento". E in questa accezione la vulnerabilità è costituita "da due componenti (sensibilità e suscettibilità) in cui anche la resilienza e resistenza è ricompresa".

In relazione alle opere in progetto il rischio maggiore, come evidenziato, è quello di incendio: il rispetto delle norme in fase di progettazione, costruzione e manutenzione del campo agrivoltaico rendono il rischio e la vulnerabilità estremamente bassi.

### **3.1.5 Cronoprogramma delle attività**

Con riferimento all'elaborato progettuale "*FOM.ENG.REL.016.00 Cronoprogramma dei lavori*", per le attività di cantiere relative alla costruzione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, sono previste tempistiche di circa 16 mesi.

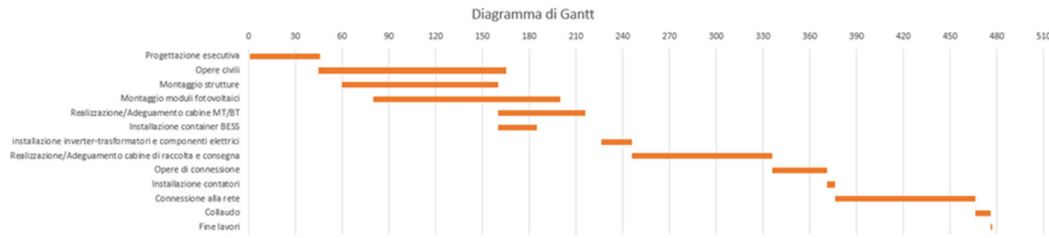


Tabella 7 – Cronoprogramma degli interventi

### 3.1.6 Analisi delle ricadute a livello locale

È doveroso considerare che la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto locale di tipo sociale, occupazionale ed economico.

#### Ricadute Sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, consistono principalmente in misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative.

Per quanto concerne gli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia da fonte rinnovabile, quali ad esempio:

- visite didattiche nel campo agrivoltaico aperte alle scuole ed università;
- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili;
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

#### Ricadute occupazionali

La realizzazione del progetto in esame favorisce la creazione di posti di lavoro qualificato in loco, generando competenze che possono essere eventualmente valorizzate e riutilizzate altrove e determina un apporto di risorse economiche nell'area.

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di accumulo e di connessione coinvolge un numero rilevante di persone: occorrono infatti tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) per la preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto, nonché personale per l'installazione delle strutture e dei moduli, per la posa cavi, per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche, per il trasporto dei materiali, per la realizzazione delle opere civili, per l'avvio dell'impianto, per la preparazione delle aree per l'attività agricola, ecc.

Le esigenze di funzionamento e manutenzione del campo agrivoltaico contribuiscono alla creazione di

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 51 di/of 140

posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi aggiungere il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di coltivazione e raccolta delle piante autoctone e/o storicizzate, nonché della fascia arborea perimetrale. Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto.

Gli interventi in progetto comporteranno significativi benefici in termini occupazionali, di seguito riportati:

- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere** (impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere), quantificabili in circa 150 (picco di presenze in cantiere);
- **vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio** dell'impianto agrivoltaico, quantificabili in 4-5 tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
- **vantaggi occupazionali indiretti**, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio dell'impianto, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, imprese agricole, ecc.

Le attività di lavoro indirette saranno svolte prevalentemente ricorrendo ad aziende e a manodopera locale, per quanto compatibile con i necessari requisiti.

Ciò porterà alla creazione di specifiche professionalità sul territorio, che a loro volta porteranno ad uno sviluppo tecnico delle aziende locali operanti in questo settore. Tali professionalità potranno poi essere spese in altri progetti, che quindi genereranno a loro volta nuove opportunità occupazionali.

#### **Ricadute economiche**

Gli effetti positivi socio economici relativi alla presenza di un parco agrivoltaico che riguardano specificatamente le comunità che vivono nella zona di realizzazione del progetto possono essere di diversa tipologia.

Prima di tutto, ai sensi dell'Allegato 2 (Criteri per l'eventuale fissazione di misure compensative) al D.M. 10/09/2010 "*Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*", "... *l'autorizzazione unica può prevedere l'individuazione di misure compensative a carattere non meramente patrimoniale a favore degli stessi comuni e da orientare su interventi di miglioramento ambientali correlati alla mitigazione degli impatti riconducibili al progetto, ad interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi*".

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il Comune di Ariano Irpino (AV), un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali e centrali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono

prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

Nell'analisi delle ricadute economiche a livello locale è necessario infine considerare le spese sostenute dalla Società per l'acquisto dei terreni necessari alla realizzazione del campo agrivoltaico. Tali spese vanno necessariamente annoverate fra i vantaggi per l'economia locale in quanto costituiranno una fonte stabile di reddito per i proprietari dei terreni.

## 4.0 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ATMOSFERA

### 4.1 Finalità del lavoro

Nella presente sezione si descriverà il monitoraggio per la componente ambientale atmosfera, affrontato secondo gli indirizzi delle Linee Guida ministeriali, rev. 1 del 2014.

Vengono 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.

### 4.2 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:

- Dati ARPA
- 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.

### 3.1.2 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.

#### **Normativa comunitaria**

Direttiva 2015/1480/CE che modifica vari allegati delle direttive 2004/107/CE e 2008/50/CE del Parlamento europeo e del Consiglio recanti le disposizioni relative ai metodi di riferimento, alla convalida dei dati e all'ubicazione dei punti di campionamento per la valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2008/50/CE: La direttiva stabilisce obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. Questa stabilisce alcune linee guida per uniformare le determinazioni ambientali comunitarie e

gli obiettivi di mantenimento e miglioramento della qualità dell'aria.

Direttiva 2004/107/CE: Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente. Obiettivi della presente direttiva sono:

- fissare un valore obiettivo per la concentrazione di arsenico, cadmio, nickel e benzo(a)pirene nell'aria ambiente per evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi di arsenico, cadmio, nickel e degli idrocarburi policiclici aromatici sulla salute umana e sull'ambiente nel suo complesso;
- garantire il mantenimento della buona qualità dell'aria ambiente e il suo miglioramento, negli altri casi, con riferimento all'arsenico, al cadmio, al nickel e agli idrocarburi policiclici aromatici
- definire metodi e criteri comuni per la valutazione delle concentrazioni di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente, nonché della deposizione di arsenico, cadmio, mercurio, nickel e idrocarburi policiclici aromatici;

Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue 2001/81/Ce: Limiti nazionali di emissione in atmosfera di biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniaca - Testo consolidato.

La direttiva vuole limitare l'emissione di sostanze acidificanti ed eutrofizzanti e precursori dell'ozono onde tutelare la salute umana ed ambientale dai rischi derivanti dall'acidificazione eutrofizzazione e concentrazione di ozono al suolo. Questa stabilisce dei valori critici, e definisce dei limiti di riferimento per il 2010 ed il 2020.

#### **Normativa Nazionale**

D.M. del 26 gennaio 2017, che modifica e integra il D.Lgs. 155/2010, in particolare per i metodi di riferimento delle misure di qualità dell'aria.

DECRETO LEGISLATIVO 24 DICEMBRE 2012, N. 250. Qualità dell'aria ambiente - Modifiche ed integrazioni al Dlgs 13 agosto 2010, n. 155; definendo anche il metodo di riferimento per la misurazione dei COV

DM AMBIENTE 29 NOVEMBRE 2012. Individuazione delle stazioni speciali di misurazione della qualità dell'aria – di attuazione del Dlgs 13 agosto 2010, n. 155

DECRETO LEGISLATIVO 13/08/2010 n. 155: Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. Il Decreto individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono) e stabilisce le modalità della trasmissione e i contenuti delle informazioni, sullo stato della qualità dell'aria, da inviare al Ministero dell'Ambiente.

DECRETO LEGISLATIVO 26.06.2008, n.120 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 agosto 2007,

n. 152, di attuazione della direttiva 2004/107/CE relativa all'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 55 di/of 140

DECRETO LEGISLATIVO 3.08.2007, n. 152: Attuazione della direttiva 2004/107/Ce concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nichel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente.

DECRETO LEGISLATIVO 3.04.2006, n. 152: Testo unico ambientale: Norme in materia di tutela dell'aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera. La legge nella sua parte quinta e suoi relativi allegati definisce prescrizioni e limiti delle emissioni, in relazione ad inquinanti specifici ed effluenti di alcune tipologie di impianto. Negli allegati vengono definiti i limiti per le classi di sostanze inquinanti in relazione al rischio mutageno cancerogeno e tossico di sostanze organiche inorganiche polveri gas e liquidi.

Decreto direttoriale MinAmbiente 1° luglio 2005, n. 854: Linee guida per il monitoraggio e la comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra - Attuazione decisione 2004/156/Ce

DECRETO LEGISLATIVO 21.05. 2004, n. 171: Attuazione della direttiva 2001/81/Ce relativa ai limiti nazionali di emissione di alcuni inquinanti atmosferici (biossido di zolfo, ossidi di azoto, componenti organici volatili, ammoniacca).

La legge individua i limiti nazionali di emissione delle sovra menzionate specie inquinanti, e rappresenta il quadro di riferimento nazionale degli obiettivi da conseguire entro il 2010. In essa frattanto non sono indicati i limiti delle singole emissioni, ma gli indirizzi per il perseguimento di politiche ambientali sulla qualità dell'aria ambiente a grande scala.

### **3.1.3 Caratteristiche dello stato attuale della qualità dell'aria**

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, con l'entrata in vigore del decreto legislativo n. 155 del 13 agosto 2010, "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", sono state recepite nell'ordinamento nazionale alcune nuove disposizioni introdotte dalla direttiva europea ed è stata riorganizzata in un unico atto normativo la legislazione nazionale in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria, chiarendone peraltro alcune modalità attuative.

Il D.Lgs. n. 155/2010 contiene, in particolare, indicazioni precise circa i criteri che le Regioni e le Province autonome sono tenute a seguire per la suddivisione dei territori di competenza in zone di qualità dell'aria, al fine di assicurare omogeneità alle procedure applicate sul territorio nazionale e diminuire il numero complessivo di zone.

Ai sensi del dell'art. 4 comma 2 del D.Lgs 155/2010, la classificazione delle zone e degli agglomerati è riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.

La Giunta della Regione Puglia nella seduta del 29.12.2011 ha adottato l'aggiornamento del Piano Regionale per la Qualità dell'Aria con Deliberazione n. 2979.

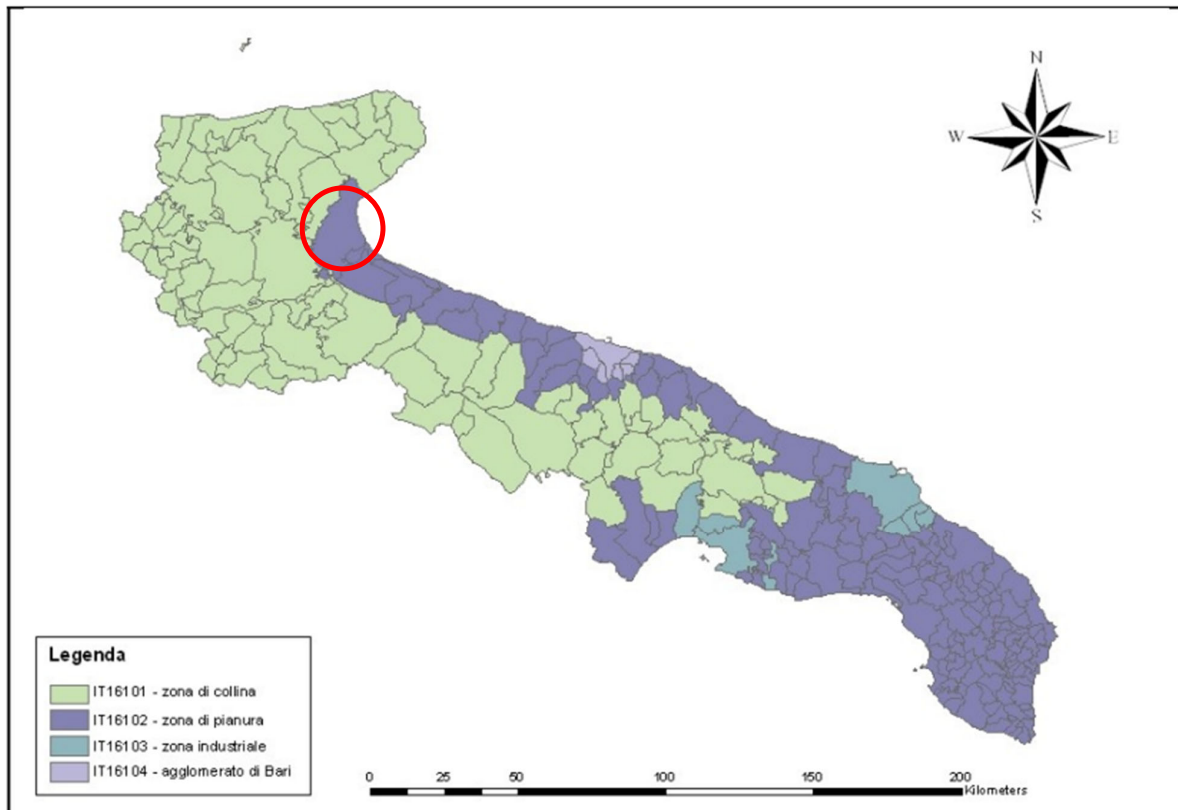
Tale delibera è stata successivamente integrata con le osservazioni trasmesse nel merito dal Ministero dell'Ambiente con nota DVA 2012-8273 del 05.04.2012, è stata definitivamente approvata da quest'ultimo con nota DVA-2012-0027950 del 19.11.2012.



Nel suddetto piano è riportata, nell'allegato 1, la zonizzazione del territorio regionale. La zonizzazione in vigore in Regione Puglia, ai sensi dell'articolo 3 del D.Lgs. 155/2010, è stata adottata nel gennaio del 2012, integrando il pregresso Piano e prevede le seguenti n. 4 zone:

- IT16101 Zona Collinare;
- IT16102 Zona di pianura;
- IT16103 Zona Industriale;
- IT16104 Agglomerato di Bari.

Nel periodo trascorso non sono subentrate modifiche rilevanti alla struttura della Regione Puglia tali da comportare una modifica della definizione delle zone, che sono dunque state confermate anche nell'ultimo aggiornamento del Piano.



**Figura 14 – Zonizzazione del territorio regionale della Puglia con indicazione (in rosso) dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto**

Nel sito della Regione Puglia e sul sito di ARPA Puglia, così come nelle varie documentazioni regionali, non sono disponibili i dati relativi al dettaglio delle sorgenti primarie degli inquinanti, perciò non è possibile determinare quali siano le emissioni più rilevanti derivanti dalle zone sopra citate.

Per l'analisi della qualità dell'aria allo stato attuale e negli scenari emissivi la Regione Puglia ha applicato su tutto il territorio regionale un modello per lo studio del trasporto, la dispersione e la trasformazione degli

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 57 di/of 140

inquinanti primari in atmosfera al fine di ottenere informazioni anche sulle aree del territorio non coperte dalla rete di monitoraggio.

L'ultima valutazione modellistica della qualità dell'aria della Regione Puglia, compilata da ARPA Puglia, risale all'anno 2019 (VALUTAZIONE\_modellistica\_QA 2019\_12\_01\_2021\_.pdf).

Nel documento del 2019 si analizzano i seguenti inquinanti principali:

- PM<sub>10</sub>
- PM<sub>2,5</sub>
- NO<sub>2</sub>
- SO<sub>2</sub>
- O<sub>3</sub>
- CO
- C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

Si nota la mancanza delle analisi aggiornate al 2019 inerenti al composto Benzo(a)Pirene e ai metalli (As, Cd, Ni, Pb) poichè non ancora disponibili alla data di compilazione del documento.

I risultati dell'applicazione del modello hanno evidenziato:

- con riferimento al biossido di azoto, le concentrazioni più elevate si verificano in corrispondenza delle aree industriali ed urbane; inoltre emergono chiaramente anche le aree portuali e le strade caratterizzate da importanti volumi di traffico;
- con riferimento al PM<sub>10</sub>, il modello non stima alcun superamento per il limite annuale di concentrazione né sul dominio regionale a 4km di risoluzione, né sul dettaglio ad 1km condotto sulle province di Brindisi, Lecce e Taranto, analogamente a quanto riscontrato nel 2018.
- con riferimento al PM<sub>2,5</sub>, la media annuale ricostruita per il 2019 risulta generalmente inferiore a quella del 2018, con puntuali ed occasionali superamenti del limite annuale di concentrazione, possibilmente indotti da avverse condizioni meteorologiche e inconfessabili data l'assenza di centraline di rilevamento;
- con riferimento al benzene, il modello non stima superamenti del valore limite per la protezione della salute umana su entrambi i domini considerati;
- con riferimento all'ozono, il superamento del valore obiettivo per la protezione della salute umana in quasi tutto il territorio regionale;
- con riferimento al monossido di carbonio, su entrambi i domini di simulazione non si stima alcun superamento del valore limite prescritto;
- per il biossido di zolfo, i valori più elevati per gli indicatori considerati vengono stimati in provincia di Taranto e in provincia di Brindisi, in corrispondenza delle aree industriali, senza però alcun superamento dei valori limite prescritti.

### 3.1.4 Sintesi degli impatti sull'atmosfera

In fase di costruzione le possibili forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente atmosfera sono riconducibili a:

- Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto (aumento del traffico veicolare);
- Emissione temporanea di polveri dovuta al movimento mezzi durante la realizzazione dell'opera;
- Lavori di scotico per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>) in atmosfera, prodotto principalmente da risospensione di polveri da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Per quanto riguarda l'eventuale transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera, la viabilità sfrutterà principalmente strade esistenti asfaltate.

L'impatto potenziale sulla qualità dell'aria, riconducibile alle suddette emissioni di inquinanti e particolato, consiste in un eventuale peggioramento della qualità dell'aria rispetto allo stato attuale, limitatamente agli inquinanti emessi durante la fase di cantiere. Si sottolinea che durante l'intera durata della fase di costruzione l'emissione di inquinanti in atmosfera sarà discontinua e limitata nel tempo e che la maggioranza delle emissioni di polveri avverrà durante i lavori civili. Inoltre le emissioni di gas di scarico da veicoli/macchinari e di polveri da movimentazione terre e lavori civili sono rilasciate al livello del suolo con limitato galleggiamento e raggio di dispersione. Si stima infatti che le concentrazioni di inquinanti indotte al suolo dalle emissioni della fase di costruzione si estinguano entro 100 m dalla sorgente emissiva. Potenziali impatti sui lavoratori dovuti alle polveri che si generano durante la movimentazione dei mezzi in fase di cantiere saranno trattati nell'ambito delle procedure e della legislazione che regolamentano la tutela e la salute dei lavoratori esposti. Al fine di contenere comunque quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. La durata degli impatti potenziali è classificata come a breve termine, in quanto l'intera fase di costruzione durerà al massimo circa 16 mesi.

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto agrivoltaico. Pertanto dato il numero limitato dei mezzi contemporaneamente coinvolti, l'impatto è da ritenersi trascurabile. 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.

In fase di esercizio dunque sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate

rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Per la fase di dismissione (durata 17 mesi) si prevedono impatti sulla qualità dell'aria simili a quelli attesi durante la fase di costruzione, principalmente collegati all'utilizzo di mezzi/macchinari a motore e generazione di polveri da movimenti mezzi. In particolare si prevedono le seguenti emissioni:

- Emissione temporanea di gas di scarico (PM, CO, SO<sub>2</sub> e NO<sub>x</sub>) in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella rimozione, smantellamento e successivo trasporto delle strutture di progetto e ripristino del terreno.
- Emissione temporanea di particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>), prodotto principalmente da movimentazione terre e risospensione di polveri da superfici/cumuli e da transito di veicoli su strade non asfaltate.

Rispetto alla fase di cantiere si prevede l'utilizzo di un numero inferiore di mezzi e di conseguenza la movimentazione di un quantitativo di materiale pulverulento limitato. La fase di dismissione avrà una durata inferiore rispetto a quella di costruzione, determinando impatti di natura temporanea. Inoltre le emissioni attese sono di natura discontinua nell'arco dell'intera fase di dismissione. Nell'utilizzo dei mezzi saranno adottate misure di buona pratica, quali regolare manutenzione dei veicoli, buone condizioni operative e velocità limitata. Sarà evitato inoltre di mantenere i motori accesi se non strettamente necessario.

#### 4.3 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 massimo giornaliero della media mobile 8 ore
PM <sub>10</sub> e PM <sub>2,5</sub>	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 µg/m <sup>3</sup>
Polveri totali sospese	D.M. 25-11-1994	valore limite di PM 2,5 come concentrazione media annua pari a 25 µg/m <sup>3</sup> da raggiungere entro il 1 gennaio 2015
		Tale inquinante non presenta più alcun valore limite di riferimento orario né giornaliero. Per una prima valutazione di può assumere come livello di attenzione: 150 µg/m <sup>3</sup> come media giornaliera (rif. DM 25-11-1994, limite abrogato)
SO <sub>2</sub>	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite orario 350 µg/m <sup>3</sup> (media oraria da non superare più di 24 volte per anno) per un periodo di mediazione orario
		Valore limite giornaliero: 125 µg/m <sup>3</sup> (Da non superare più di 3 volte per anno) per un periodo di mediazione giornaliero
NO <sub>x</sub>	D.Lgs. del 13 Agosto 2010, n. 155	Valore limite per la protezione della vegetazione: 30 µg/m <sup>3</sup> media annua
NO <sub>2</sub>	D.Lgs. del 13 Agosto	Valore limite orario: 200 µg/m <sup>3</sup> NO <sub>x</sub> da non superare più di 18

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 60 di/of 140

2010, n. 155	volte per anno civile (media oraria)
	Valore limite annuale: 40 µg/m <sup>3</sup> (media annua)

**Tabella 8 - Parametri da monitorare e rispettivi limiti di legge**

Parametri da valutare	Norma tecnica di riferimento	Metodo di Riferimento	Principio del Metodo
CO	UNI EN 14626:2012	spettroscopia a raggi infrarossi non dispersiva	assorbimento IR in accordo alla legge di Lambert-Beer
PM10 e PM2,5	UNI EN 12341:2014 EN 16450:2017	gravimetria, assorbimento radiazione β	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi β emessi da sorgente radioattiva
Polveri totali sospese	UNI EN 12341:2014	gravimetria, assorbimento radiazione β	Pesa di membrane filtranti, attenuazione di raggi β emessi da sorgente radioattiva
SO2	UNI EN 14212:2012	misurazione mediante fluorescenza ultravioletta	Misurazione della fluorescenza emessa dall' SO2 in presenza di radiazione eccitante
NOx NO2	UNI EN 14211:2012	chemiluminescenza	Registrazione della radiazione emessa da NO2 eccitato prodotto dalla reazione di NO con flusso di ozono di analisi

**Tabella 9 - 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 diffusive che condizionano la diffusione e il trasporto dei contaminanti.

#### **4.4 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:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 61 di/of 140

- 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;



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 63 di/of 140

- 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.

#### **4.5 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;

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 64 di/of 140

- 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:

$$PM=(Wf-Wi)*106/Vstd$$

dove:

- (Wf-Wi) è la differenza tra la massa finale ed iniziale del filtro in g;
- 10<sup>6</sup> è il fattore di conversione per passare da g a µg
- Vstd è il volume totale d'aria campionata in unità di volume standard, std m3.

Per la determinazione delle polveri totali (PTS), Vstd è il volume d'aria aspirato in 24 ore, espresso in m3, dedotto dalla lettura del contatore volumetrico e riportato alle condizioni di 1013 millibar di pressione e 25° C di temperatura, secondo la formula seguente:

$$Vstd=(V*P*298)/1013*(273+t)$$

dove:

- V' è il volume di aria prelevato dedotto dalla lettura del contatore, in m3;
- t è la temperatura media dell'aria esterna, in °C±3;
- P è la pressione barometrica media, in millibar.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 65 di/of 140

### **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 preseparatore, 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:

Polveri=(Wf-Wi)\*10<sup>6</sup>/Vstd dove:

- Wf-Wi è la differenza tra la massa finale ed iniziale del filtro in g;
- 10<sup>6</sup> è il fattore di conversione per passare da g a µg;
- Vstd è il volume totale d'aria campionata in unità di volume standard, std m3.

Per la determinazione delle polveri inalabili, Vstd 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 ambientali (D.M. 26 gennaio 2017), secondo la formula seguente:

$$Vstd=(V*P*273)/1013*(273+t)$$

dove:

- V' è il volume di aria prelevato dedotto dalla lettura del contatore, in m3;
- t è la temperatura media dell'aria esterna, in °C±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.

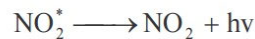
Unendo i dati di volume e quelli di massa, tali strumenti forniscono direttamente il valore di concentrazione di polveri.

### **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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 66 di/of 140

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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 67 di/of 140

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.

### **Stazione meteorologica**

Le variabili meteorologiche sono di fondamentale importanza rispetto ai livelli di inquinamento presenti. Regolano infatti la velocità con cui gli inquinanti vengono trasportati e si disperdono in aria (es. velocità del vento, flussi turbolenti di origine termica o meccanica) o portati al suolo (es. rimozione da parte della pioggia). Definiscono il volume in cui gli inquinanti si disperdono: l'altezza di rimescolamento, connessa alla quota della prima inversione termica, può essere identificata come la quota massima fino alla quale gli inquinanti si diluiscono. Influenzano la velocità (o addirittura la presenza) di alcune reazioni chimiche che determinano la formazione in atmosfera degli inquinanti secondari, quali ad esempio l'ozono (es. radiazione solare).

La stazione meteorologica deve sorgere in luogo piano e libero e, se possibile, il suolo deve essere ricoperto da un tappeto erboso da cui vanno eliminate erbacce e cespugli. Dal punto di vista meteorologico deve essere invece garantita la rappresentatività rispetto alle condizioni meteorologiche del territorio oggetto di studio. È per tale ragione che si devono evitare zone soggette ad accumulo di masse d'aria fredda (fondovali stretti ecc.), aree prossime a stagni, a paludi o fontanili, specialmente se ad allagamento temporaneo, e le localizzazioni in aree sottoposte ad inondazioni frequenti.

La stazione meteorologica, utilizzata per il rilievo dei parametri meteo, è costituita dai seguenti sensori:

- Sensore direzione vento;
- Sensore velocità vento;
- Sensore umidità relativa;
- Sonda di temperatura;
- Pluviometro;
- Sensore barometrico.

### **Sensore direzione vento**

Lo strumento, realizzato secondo le indicazioni del WMO, è un misuratore di direzione del vento a banderuola, costruito in lega leggera verniciata e in acciaio inossidabile. L'albero della banderuola gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi. Il segnale di uscita viene prodotto da un potenziometro con ampia corsa elettrica accoppiato all'albero di rotazione della banderuola per mezzo di ingranaggi al fine di minimizzare gli attriti.

### **Sensore velocità vento**

Lo strumento, realizzato secondo le indicazioni del WMO, è un anemometro a tre coppe costruito in lega leggera e in acciaio inossidabile. Le coppe ed i loro supporti vengono equilibrati per evitare vibrazioni durante la rotazione. L'albero del rotore gira su speciali cuscinetti che presentano un basso attrito, un'ottima durata e buona continuità di funzionamento anche in ambienti polverosi. Il segnale d'uscita viene generato da un sensore ad effetto Hall attivato da 8 piccoli magneti posizionati su un disco rotante in modo solidale al movimento delle coppe.

#### **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.



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 69 di/of 140

#### **4.6 Piano di manutenzione della 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 2014 "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.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 70 di/of 140

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.

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 71 di/of 140

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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 72 di/of 140

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.

#### **4.7 Scelta delle aree da monitorare**

Per l'ubicazione dei punti di monitoraggio si è fatto riferimento ai medesimi punti in corrispondenza dei quali si è previsto di monitorare il rumore (recettore R12 e recettore R13).

#### **4.8 Struttura 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 diverse fasi dovranno essere strutturati secondo i formati e le strutture identificate in AO.

#### **4.9 Gestione delle anomalie**

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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 73 di/of 140

- verifica dei risultati ottenuti.

#### **4.10 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.

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

L'attività di monitoraggio sarà distinta in tre precisi momenti: ante operam e corso d'opera (inteso quale fase di costruzione e dismissione).

##### **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 costruzione 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 di esercizio**

In ragione dell'assenza di fattori di impatto in fase di esercizio, tale fase è esclusa dal monitoraggio.

In tutte le fasi i cui si individua attività di monitoraggio, si procederà con l'esecuzione di 1 campagna, della durata di 24 h.

Si allega a seguire la tavola sinottica degli accertamenti previsti:

Punti di monitoraggio	Ante operam	Fase di costruzione	Fase di esercizio	Fase di dismissione	Durata di una campagna di misura
2	1 volta	1 volta	-	1 volta	24 h

**Tabella 10 . 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.

#### **4.12 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 (costruzione e dismissione);
- Report di segnalazione anomalia.

##### 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 nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 75 di/of 140

## 5.0 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE : COMPONENTE RUMORE

### 5.1 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.

### 5.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

La presente sezione è stata sviluppata 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.

#### 5.2.1 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.

#### **Normativa comunitaria**

##### Direttiva 2006/42/CE:

Direttiva relativa alle macchine di modifica della 95/16/CE

##### Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2003/10/Ce:

Prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro il rischio per l'udito - Testo vigente

##### Direttiva Parlamento europeo e Consiglio Ue n. 2000/14/Ce:

Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Testo vigente

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 76 di/of 140

Direttiva Parlamento europeo Consiglio Ue n. 2002/49/Ce:

Determinazione e gestione del rumore ambientale

Norme ISO 1996/1, 1996/2 e 1996/3:

Acoustics -- Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 2: Determination of environmental noise levels

**Normativa nazionale**

Dlgs 19.08. 2005, n. 194:

Attuazione della direttiva 2002/49/Ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

Dpr 30.03.2004, n. 142:

Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare

Dlgs 4.09.2002, n. 262:

Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/Ce - Testo vigente

Dm Ambiente 29.11. 2000:

Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore da parte delle società di gestione del servizio pubblico e dei trasporti- Testo vigente

DECRETO 26.06.1998, n. 308:

Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 95/27/CE in materia di limitazione del rumore prodotto da escavatori idraulici, a funi, apripista e pale caricatori.

Dm Ambiente 16.03.1998:

Inquinamento acustico - Rilevamento e misurazione

Dpcm 14.11.1997:

Valori limite delle sorgenti sonore

norma UNI 9884 1997:

Acustica- Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale

Legge 26.10.1995, n. 447:

Legge quadro sull'inquinamento acustico

D.M. 4.03.1994, n. 316:

Regolamento recante norme in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatori. (G.U. 27.05.1994, n. 122). Abrogato dal Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262.

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 77 di/of 140

D.L.vo 27.01.1992, n. 135:

Attuazione delle Direttive 86/662/CEE e 89/514/CEE in materia di limitazione del rumore prodotto dagli escavatori idraulici e a funi, apripista e pale caricatori (G.U. 19.02.1992, n. 41). Abrogato dal Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262.

Dpcm 1.03. 1991:

Limiti massimi di esposizione - Testo vigente

D.M. n. 588 DEL 28/11/1987:

Attuazione delle direttive CEE n. 79/113, n. 81/1051, n. 85/405, n. 84/533, n. 85/406, n. 84/534, n. 84/535, n. 85/407, n. 84/536, n. 85/408, n. 84/537 e n. 85/409 relative al metodo di misura del rumore, nonché del livello sonoro o di potenza acustica di motocompressori gru a torre, gruppi elettrogeni di saldatura, gruppi elettrogeni e martelli demolitori azionati a mano, utilizzati per compiere lavori nei cantieri edili e di ingegneria civile. Supplemento Ordinario n° 73 del 28/03/1988

### **5.2.2 Zonizzazione acustica comunale e clima acustico dell'area**

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "FOM.ENG.REL.029.0A\_Relazione di impatto acustico".

### **5.2.3 Sintesi degli impatti sul clima acustico**

In fase di cantiere gli effetti relativi alle emissioni acustiche sono riconducibili alla produzione di rumore da parte dei mezzi meccanici, tali effetti sono di bassa entità e non generano alcun disturbo significativo sulla componente antropica, considerata la bassa frequentazione dell'area e la distanza dai centri abitati o dalle singole abitazioni. Le attività di costruzione avranno luogo solo durante il periodo diurno, dal mattino al pomeriggio, solitamente dalle 8.00 fino alle 18.00.

In fase di esercizio nessun componente dell'impianto genera rumore (come valutato nello studio previsionale acustico effettuato in fase di progettazione).

In fase di dismissione gli impatti dovuti al rumore sono analoghi a quelli in fase di costruzione.

In fase di post dismissione invece, il ripristino dell'originario stato dei luoghi riporta l'indicatore ai valori ante-operam.

### **5.3 Scelta degli indicatori ambientali**

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

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 78 di/of 140

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 al 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 11 - 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.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti sarà 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, saranno 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 descritta:

- monitoraggio in continuo per 24 ore;
- 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)
Rilevamento del rumore al fine di valutare l'impatto indotto dalle aree di cantiere e dall'esercizio dell'impianto	24 h	Leq 24 ore Leq Diurno - Leq Notturno	una volta	una volta	una volta

**Tabella 12 - Monitoraggio del rumore per tipologia di sorgente**

#### 5.4 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:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 81 di/of 140

- 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.



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 82 di/of 140

### **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.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 83 di/of 140

### 5.5 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 61094-4/1995) i 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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 84 di/of 140

- 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.

#### **5.6 Scelta delle aree da monitorare**

I punti da sottoporre ad indagine acustica sono stati individuati in base alle analisi acustiche effettuate (elaborato "FOM.ENG.REL.029.00\_Relazione di impatto acustico"); dunque sono stati ubicati in corrispondenza dei due recettori (R12 ed R13) in corrispondenza dei quali si riscontrano superamenti dei limiti imposti, per fascia giornaliera, nella valutazione del differenziale tra Rumore Residuo e Rumore Ambientale.

#### **5.7 Struttura 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.

#### **5.8 Gestione delle anomalie**

I comuni di Foggia e Zapponeta non hanno una classificazione acustica (zonizzazione), a differenza del comune di Manfredonia. Pertanto i valori con cui confrontarsi sono i limiti previsti dal Piano, per il comune di Manfredonia, mentre per i comuni di Foggia e Zapponeta le condizioni anomale saranno valutate con riferimento ai limiti massimi prescritti con deroga ai limiti di legge.

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

L'articolazione temporale distinta in AO, CO (realizzazione e dismissione), PO (esercizio), 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) (una volta)	P.O. (esercizio) (una volta)
1 (R12)	RUM_1	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo
2 (R13)	RUM_2	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	24 h Leq Diurno - Leq Notturmo	Leq 24 h Leq Diurno - Leq Notturmo

**Tabella 13 - Frequenza specifica delle indagini del PMA per la componente rumore****5.10 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.

**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.

**Relazioni di fase**

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini al termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.

## 6 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE SUOLO

### 6.1 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.

La componente Terre e rocce da scavo non viene trattata nell'ambito del presente PMA, in quanto oggetto specifico del Piano Preliminare di Utilizzo Terre.

### 6.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 88 di/of 140

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

### 6.2.1 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 eco tossicologici 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.

### 6.2.2 Caratteristiche dei suoli

L'impianto agrivoltaico in programma di realizzazione ricade in pieno Tavoliere delle Puglie, la più vasta pianura d'Italia dopo la Pianura Padana, con solo qualche decina di metri di quota sul livello del mare, e più



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 89 di/of 140

esattamente nella parte Est, tra la città di Foggia ed il golfo di Manfredonia, sull'asse Foggia – Zapponeta.

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia colturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

Fatta questa premessa è possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macropaesaggi: il mosaico di S.Severo, la grande monocoltura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline in prossimità della costa e infine il mosaico di Cerignola.

Paesaggio che sfuma tra il Gargano e il Tavoliere risulta essere il mosaico perifluviale del torrente Candelaro a prevalente coltura seminativa.

Il mosaico di S.Severo, che si sviluppa in maniera grossomodo radiale al centro urbano, è in realtà un'insieme di morfotipi a sua volta molto articolati, che, in senso orario a partire da nord si identificano con:

- l'associazione di vigneto e seminativo a trama larga caratterizzato da un suolo umido e l'oliveto a trama fitta, sia come monocoltura che come coltura prevalente;
- la struttura rurale a trama relativamente fitta a sud resa ancora più frammentata dalla grande eterogeneità colturale che caratterizza notevolmente questo paesaggio;
- una struttura agraria caratterizzata dalla trama relativamente fitta a est, in prossimità della fascia subappenninica, dove l'associazione colturale è rappresentata dal seminativo con l'oliveto.

Il secondo macro paesaggio si sviluppa nella parte centrale dell'ambito si identifica per la forte prevalenza della monocoltura del seminativo, intervallata dai mosaici agricoli periurbani, che si incuneano fino alle parti più consolidate degli insediamenti urbani di cui Foggia rappresenta l'esempio più emblematico. Questa monocoltura seminativa è caratterizzata da una trama estremamente rada e molto poco marcata che restituisce un'immagine di territorio rurale molto lineare e uniforme poiché la maglia è poco caratterizzata da elementi fisici significativi.

Tuttavia alcuni mosaici della Riforma, avvenuta tra le due guerre (legati in gran parte all'Ordine Nuovi Combattenti), sono ancora leggibili e pertanto meritevoli di essere segnalati e descritti. In questi mosaici infatti, è ancora possibile leggere la policoltura e comunque una certa complessità colturale, mentre in altri sono leggibili solamente le tracce della struttura insediativa preesistente.

Il mosaico di Cerignola è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano, così nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche si individua un ampio tessuto rurale periurbano che viene meno man mano ci si allontana, lasciando posto a una notevole complessità agricola. Andando verso nord ovest questo mosaico tende a strutturare una tipologia colturale caratterizzata dall'associazione del vigneto con il seminativo, mentre a sud-ovest si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che via via si struttura secondo una maglia meno fitta.

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 90 di/of 140

L'impianto, nel suo complesso, si sviluppa su circa 192 ettari, dislocati su 7 appezzamenti di terreno piuttosto estesi, corrispondenti ad altrettante aziende agricole, di cui 6 appezzamenti mediamente di circa 30 ettari o poco più ed uno di circa 5 ettari.

Dalla lettura della carta dell'uso del suolo, le particelle di intervento sono interessate da seminativi semplici in aree irrigue.

Da un sopralluogo preliminare effettuato presso le aziende coinvolte si è potuto accertare innanzitutto che:

- 1) tutte le aziende sono dedite essenzialmente all'attività di coltivazione e produzioni vegetali, ovvero nessuna delle aziende svolge attività di allevamento zootecnico;
- 2) le colture praticate a livello aziendale sono erbacee annuali e/o erbacee perenni (**asparago**);
- 3) le specie erbacee annuali sono rappresentate fondamentalmente da cereali autunno vernini (**frumento duro, avena, orzo**) in rotazione con leguminose da granella (**favino**) e ortive annuali (**pomodoro** e brassicacee tipo **broccoletti, verze e cime di rapa**).

L'intera area di intervento è interessata da processi fluvio-denudazionali associabili a fenomeni di instabilità, sia lenti che rapidi, come scorrimenti e scivolamenti, colamenti e fenomeni complessi, e da fenomeni di erosione superficiale spesso in stretta interazione con i processi di erosione idrica concentrata e lineare accelerata. I processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque incanalate e alla forza di gravità che, visto le pendenze, gioca un ruolo piuttosto limitato, favorendo comunque lo sviluppo di fenomeni superficiali quali il creep e il soliflusso, nonché di limitati movimenti in massa superficiali e lenti.

Da un punto di vista litologico, l'area di interesse ricade all'interno delle seguenti unità:

- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa;
- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica.

Da un punto di vista geologico l'area di impianto, ricade nel dominio dell'Avanfossa, in cui il substrato pre-pliocenico risulta ribassato verso l'avanfossa appenninica da faglie appartenenti al sistema orientato Nord – Ovest Sud – Es. L'avanfossa è un bacino sedimentario che, dal punto di vista strutturale, costituisce una depressione tettonica colmata da una successione clastica formante un completo ciclo sedimentario di età plio-pleistocenica. In quest'area il plio-pleistocene è costituito da una potente successione di argille, argille marnose e sabbie.

### **6.2.3 Sintesi degli impatti sui suoli**

In fase di cantiere (realizzazione e dismissione) come forme di inquinamento e disturbo della componente suolo si individuano:

- Occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area ed alla disposizione progressiva dei moduli fotovoltaici;

- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Non saranno messi in opera lavori di scavo o sbancamento, non sarà variata la pendenza e le strutture di sostegno saranno installate su montanti infissi nel terreno. I lavori di preparazione dell'area non avranno alcuna influenza sulla conformazione morfologica dei luoghi.

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione sono attribuibili all'utilizzo dei mezzi d'opera quali autogru di cantiere e muletti, macchina battipalo, gruppo elettrogeno (se non disponibile energia elettrica), furgoni e camion per il trasporto.

Durante la fase di scotico superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere. Durante questa fase, l'area interessata dal progetto sarà delimitata, recintata, quindi progressivamente interessata dalla disposizione dei moduli fotovoltaici che, successivamente, durerà per tutta la vita dell'impianto.

Durante la fase di costruzione e dismissione una potenziale sorgente di impatto per la matrice potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti. Tuttavia, essendo tali quantità di idrocarburi trasportati contenute e ritenendo che la parte di terreno interessato dallo sversamento venga prontamente rimosso ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per il suolo né per il sottosuolo. Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo di impatto è da ritenersi temporanea. Qualora dovesse verificarsi un'incidente, i quantitativi di idrocarburi riversati sarebbero ridotti e produrrebbero un impatto limitato al punto di contatto (impatto locale) e di entità non riconoscibile. Limitatamente al perdurare della fase di costruzione l'impatto può ritenersi di breve durata.

In fase di esercizio le forme di inquinamento e disturbo ambientale sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono invece riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto (impatto diretto);
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza (impatto diretto).

L'area di progetto sarà occupata da parte dei moduli fotovoltaici per tutta la durata della fase di esercizio, conferendo a questo impatto una durata di lungo termine (durata media della vita dei moduli: 25/30 anni). La sottrazione di suolo fertile all'agricoltura è uno degli effetti diretti legato alla realizzazione di tale tipologia di impianto. Il progetto potrebbe comportare la perdita di suoli esistenti. Nel caso di impianti fotovoltaici standard, la sottrazione di suolo agrario per un periodo di 25-30 anni modifica lo stato del terreno sottostante ai pannelli fotovoltaici oltre ad una ipotetica e progressiva riduzione della fertilità del suolo dovuta a compattazione ed aggravata dall'ombreggiamento pressoché costante del terreno (nel caso di pannelli fissi). Verrebbero a mancare, quindi, due degli elementi principali per il mantenimento

dell'equilibrio biologico degli strati superficiali del suolo: luce e apporto di sostanza organica con il conseguente impoverimento della componente microbica e biologica del terreno. Nel caso dell'impianto in progetto, una prima mitigazione a tali impatti è garantita dall'impiego di moduli disposti in parte su sistemi di inseguimento solare monoassiale di rollio del tipo Tracker (che consentono areazione e soleggiamento del terreno in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fissi).

L'interdistanza tra le file dei tracker è tale da ridurre la superficie effettivamente "pannellata" rispetto alla superficie lorda del terreno recintato.

Nel caso dell'impianto in progetto, come già detto, una prima mitigazione a tali impatti è garantita impiegando sistemi ad inseguimento solare monoassiale con orientamento nord/sud che consentono areazione e soleggiamento del terreno in misura certamente maggiore rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retropannellate perennemente ombreggiate).

### 6.3 Scelta degli indicatori ambientali

I parametri da rilevare, 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 e T.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

PARAMETRO	METODO ANALITICO	LIMITE RIL.
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 □g/kg SS

**Tabella 14 - Parametri per il monitoraggio del suolo**

Per ogni area monitorata 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.

#### 6.4 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.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 94 di/of 140

***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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 95 di/of 140

- 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.

#### **6.5 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.

#### 6.6 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 individuate nella successiva fase di progettazione esecutiva. In particolare, si ritiene che si predisporranno un'area di cantiere base, una di cantiere operativo ed un'area di stoccaggio.

Cantieri/Aree di stoccaggio	Id-feat	Profilo	Campioni ambientali	Trivellate	Campioni Ambientali
CANTIERE BASE	SUO 1	1	2	1	2
CANTIERE OPERATIVO	SUO 2	1	2	1	2
AREA DI STOCCAGGIO	SUO 3	1	2	1	2

**Tabella 15 - Punto di monitoraggio della componente ambientale Suolo**

#### 6.7 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

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 97 di/of 140

“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.

### **6.8 Gestione della 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.

### **6.9 Azioni correttive**

Nel caso in cui alcuni parametri, 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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 98 di/of 140

- 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.

### **6.10 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 della componente ambientale esaminata, 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 un accertamento. Le indagini in corso d'opera dovranno eseguirsi entro 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)

Per la componente ambientale suolo si prescrive un'indagine durante la vita utile dell'impianto.

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.

Cantieri/Aree di stoccaggio	Ante Operam 1 campionamento				Corso d'opera (realizzazione e dismissione) 1 campionamento		Post Operam (esercizio) 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)
SUO 1 CANTIERE BASE	1	5	1	4	2	4	2	4
SUO 2 CANTIERE OPERATIVO	1	5	1	4	2	4	2	4
SUO 3 AREA DI STOCCAGGIO	1	5	1	4	2	4	2	2
<b>TOTALE</b>		15		12		12		12

Tabella 16 - Frequenza e numero di indagini da eseguire

(\*) nell'ipotesi che siano descritti mediamente 5 orizzonti per profilo

### 6.11 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 delle indagini stratigrafiche e delle analisi di laboratorio.

#### Relazioni di fase

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini al termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 100 di/of 140

## 7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE ACQUE SUPERFICIALI

### 7.1 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.

### 7.2 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.

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.

#### 7.2.1 Riferimenti normativi

Di seguito è riportato un elenco dei principali riferimenti normativi comunitari, nazionali, regionali con

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 101 di/of 140

allegata in calce la sintesi dei loro rispettivi contenuti:

**Normativa Comunitaria**

DIRETTIVA 2013/39/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 agosto 2013, che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque Testo rilevante ai fini del SEE

DIRETTIVA 2009/90/CE DELLA COMMISSIONE del 31 luglio 2009

Specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque conformemente alla direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Attraverso tale direttiva la commissione Europea fornisce dei criteri e degli standard minimi per la caratterizzazione chimico fisica delle acque, e i requisiti cui dovranno ottemperare i laboratori per garantire l'emissione di standard di qualità conformi alle specifiche dettate dalla presente direttiva.

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2008/105/CE:

Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque. Costituisce parziale modifica ai contenuti della direttiva 2000/60 in materia di acque superficiali, e propone nuovi standard di qualità ambientale (Sqa) per alcune sostanze inquinanti prioritarie.

DECISIONE 2001/2455/CE PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO DEL 20/11/2001 istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la direttiva 2000/60/CE. (GUCE L 15/12/2001, n. 331).

DIRETTIVA PARLAMENTO EUROPEO E CONSIGLIO UE 2000/60/CE:

Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque. Costituisce il quadro di riferimento volto alla tutela della risorsa idrica superficiale interna, sotterranea, di transizione e marina. In essa vengono stabiliti principi ed indirizzi per la sua tutela, il controllo degli scarichi e gli obiettivi per il suo continuo miglioramento in relazione ai suoi usi e alla sua conservazione.

**Normativa Nazionale**

DECRETO LEGISLATIVO 13 ottobre 2015, n. 172 - Attuazione della direttiva 2013/39/UE, che modifica le direttive 2000/60/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque

DECRETO LEGISLATIVO 10 DICEMBRE 2010, N.219:

"Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque".

D.LGS. 23 FEBBRAIO 2010 N. 49

Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 102 di/of 140

Nell'ambito della normativa nazionale di recepimento della Direttiva (D.Lgs. 23.02.2010 n. 49), il PGRA-AO è predisposto nell'ambito delle attività di pianificazione di bacino di cui agli articoli 65, 66, 67, 68 del D.Lgs. n. 152 del 2006 e pertanto le attività di partecipazione attiva sopra menzionate vengono ricondotte nell'ambito dei dispositivi di cui all'art. 66, comma 7, dello stesso D.Lgs. 152/2006.

DM AMBIENTE 8 NOVEMBRE 2010, N. 260 (DECRETO CLASSIFICAZIONE):

Costituisce il regolamento recante le metriche e le modalità di classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, 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 medesimo decreto legislativo.

DM AMBIENTE 14 APRILE 2009, N. 56: Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici - Articolo 75, Dlgs 152/2006. Costituisce modifica del testo unico ambientale, nella fattispecie alla parte Terza del medesimo, che vedrà sostituito il suo allegato 1 con quello del presente decreto. I contenuti di detto allegato si riferiscono al monitoraggio e alla classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale, e rendono conto dei contenuti ecologici chimici e fisici minimi per la caratterizzazione dei corpi idrici secondo precisi standard di qualità.

DM AMBIENTE 16 GIUGNO 2008, N. 131 (DECRETO TIPIZZAZIONE): criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, metodologie per l'individuazione di tipi per le diverse categorie di acque superficiali (tipizzazione), individuazione dei corpi idrici superficiali ed analisi delle pressioni e degli impatti.

D.LGS 16 GENNAIO 2008, N. 4: Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Dlgs 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale. Il decreto costituisce l'aggiornamento principale del D.Lgs. 152 del 2006 e modifica anche la parte terza dello stesso relativa alla tutela delle acque; l'integrazione dei due decreti legislativi rappresenta la guideline in materia ambientale del nostro paese.

DLGS 152/2006, TESTO UNICO AMBIENTALE: rappresenta la legge quadro italiana nell'ambito della gestione tutela e protezione dell'ambiente; nella sua PARTE TERZA rende conto degli obiettivi e dei criteri per la gestione della risorsa idrica, stabilendo le linee guida per il suo utilizzo, depurazione, tutela e standard di qualità. Tale Parte sostituisce di fatto i contenuti della precedente normativa (DLgs 152/1999) demandando alle autorità regionali il compito di applicarne le indicazioni.

D.LGS 11 MAGGIO 1999, N. 152 "ABROGATA" Vecchio testo unico in materia di acque da assumere come riferimento per la comprensione dei più recenti aggiornamenti normativi

LEGGE 18 MAGGIO 1989, n. 183: Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo. La presente legge ha per scopo di assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi.

**7.2.2 Piano di tutela delle acque**

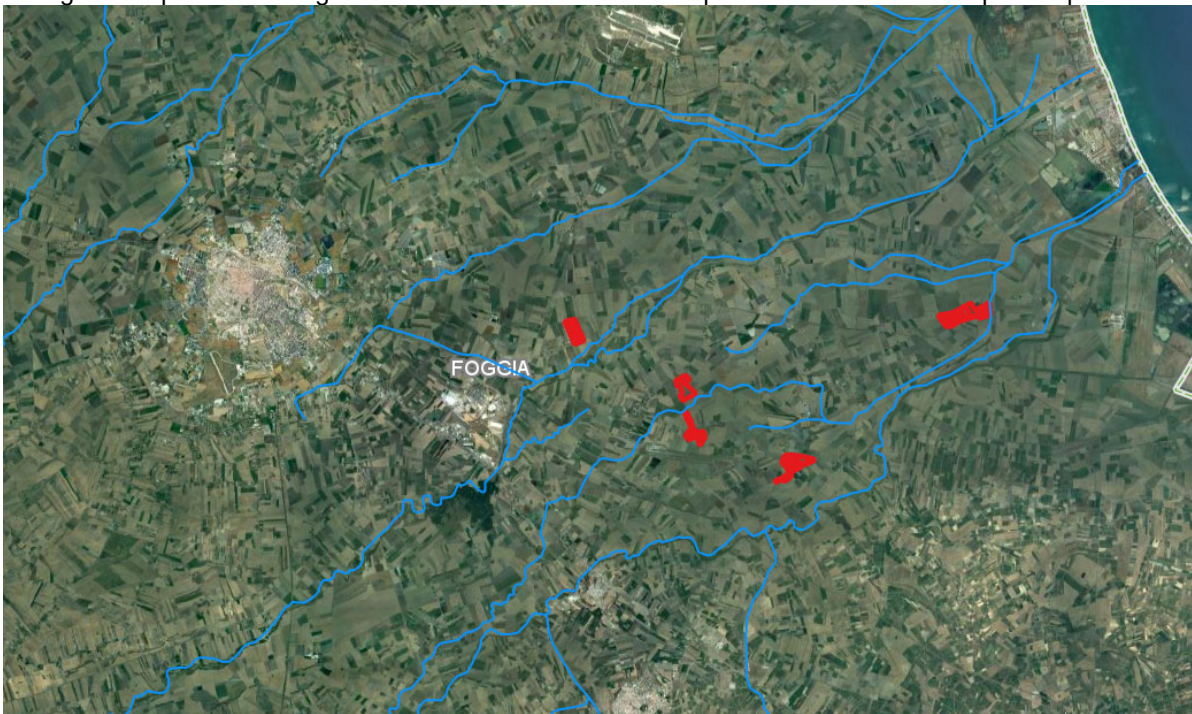


Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile.

Il PTA pugliese contiene i risultati dell'analisi conoscitiva e delle attività di monitoraggio relativa alla risorsa acqua, l'elenco dei corpi idrici e delle aree protette, individua gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e gli interventi finalizzati al loro raggiungimento o mantenimento, oltreché le misure necessarie alla tutela complessiva dell'intero sistema idrico.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 1333 del 16/07/2019 è stata adottata la proposta relativa al primo aggiornamento che include importanti contributi innovativi in termini di conoscenza e pianificazione: delinea il sistema dei corpi idrici sotterranei (acquiferi) e superficiali (fiumi, invasi, mare, ecc) e riferisce i risultati dei monitoraggi effettuati, anche in relazione alle attività umane che vi incidono; descrive la dotazione regionale degli impianti di depurazione e individua le necessità di adeguamento, conseguenti all'evoluzione del tessuto socio-economico regionale e alla tutela dei corpi idrici interessati dagli scarichi; analizza lo stato attuale del riuso delle acque reflue e le prospettive di ampliamento a breve-medio termine di tale virtuosa pratica, fortemente sostenuta dall'Amministrazione regionale quale strategia di risparmio idrico.

Di seguito si riporta un dettaglio dell'ubicazione delle aree di impianto in funzione dei corpi idrici presenti:



**Figura 13 – Dettaglio ubicazione aree di impianto (in rosso) in funzione dei corpi idrici presenti.**

Nell'ambito del PTA, i corpi idrici superficiali sono stati classificati, relativamente allo stato di qualità, nelle seguenti classi di rischio per il mancato raggiungimento degli obiettivi:

- a rischio;

- non a rischio;
- probabilmente a rischio.

La classificazione è stata condotta sulla base delle informazioni raccolte nell'ambito dei monitoraggi ambientali eseguiti ai sensi del D.Lgs 152/2006 e sulla base dell'analisi delle pressioni a scala di corpo idrico significativo.

Il Torrente Candelaro è stato classificato come "a rischio" mentre il Torrente Cervaro è risultato "non a rischio".

n.	Denominazione	Corpo idrico	I classificazione	
1	Torrente Saccione	Saccione_12	a rischio	
2		Foce Saccione	a rischio	
3	Fiume Fortore	Fortore_12_1	probabilmente a rischio	
4		Fortore_12_2	probabilmente a rischio	
5	Torrente Candelaro	Candelaro_12	a rischio	
6		Candelaro_16	a rischio	
7		Candelaro sorg-confl.Triolo_17	a rischio	
8		Candelaro confl.Triolo confl.Salsola_17	a rischio	
9		Candelaro confl.Salsola confl.Celone_17	a rischio	
10		Candelaro confl.Celone foce	a rischio	
11		Candelaro-Canale della Contessa	probabilmente a rischio	
12		Foce Candelaro	probabilmente a rischio	
13		Torrente Triolo	Torrente Triolo	probabilmente a rischio
14		Torrente Salsola	Salsola ramo nord	probabilmente a rischio
15	Salsola ramo sud		probabilmente a rischio	
16	Salsola confl.Candelato		probabilmente a rischio	
17	Fiume Celone	Fume Celone_16	probabilmente a rischio	
18		Fume Celone_18	probabilmente a rischio	
19	Torrente Cervaro	Cervaro_18	non a rischio	
20		Cervaro_16_1	non a rischio	
21		Cervaro_16_2	non a rischio	
22		Cervaro foce	non a rischio	

**Figura 16 – Classificazione dei corpi idrici (Fonte: PTA Regione Puglia).**

Ai fini della definizione dello stato ecologico e chimico di riferimento dei corpi idrici superficiali, in ottemperanza alla Direttiva Europea 2000/60/CE, la Regione Puglia ha provveduto alla caratterizzazione e alla classificazione in "tipi" dei corsi idrici superficiali a partire dalla loro natura morfologica ed idrologica e sulla base dell'identificazione delle pressioni e degli impatti ai quali sono esposti, secondo quanto regolamentato dal D.M. n. 131 del 16 giugno 2008. Ai corpi idrici individuati è stato quindi attribuito un codice in modo da rendere univoca ed omogenea a livello comunitario l'intelligibilità della denominazione. Nello specifico dei fiumi, tale criterio di classificazione e codificazione determina il passaggio del focus dai corsi d'acqua, individuati nella loro interezza, a corpi idrici.

Nell'area di interesse il T. Cervaro è stato classificato nel tipo "18IN7F" per il tratto più a valle, di pertinenza della Regione Puglia, al quale è stato attribuito il codice ITF-R16-08518IN7F (**Figura 85**).



FIUME	TIPI	HMWB	EU CD RW
CERVARO	18SS1		ITF_015_RW-R16-085-26CERVARO18SS1Ce1
CERVARO	18SS2		ITF_015_RW-R16-085-22CERVARO18SS2Ce2

**Figura 15 - Stralcio della Tavola 2.2 "Aggiornamento tipizzazione Regione Campania" ed estratto della Tabella 11 "Elenco corpi idrici fluviali della Regione Campania", Piano di Gestione delle Acque Ciclo 2015-2021 del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (marzo 2016)**

Ciascun corpo idrico codificato secondo i criteri sopra riportati è oggetto di monitoraggio ai fini della valutazione complessiva dello stato dei corsi d'acqua, espressa ai sensi del DM n.260/2010 dalle classificazioni dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico. Lo Stato Ecologico deriva dall'integrazione dei risultati del monitoraggio dell'inquinamento da macrodescrittori (LIMeco), espressione delle pressioni antropiche che si esplicano sul corso d'acqua attraverso la stima dei carichi trofici e del bilancio di ossigeno, con quello delle sostanze chimiche pericolose non prioritarie, assieme agli esiti del monitoraggio degli elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, macrofite, diatomee, fauna ittica). Lo Stato Chimico deriva, invece, del monitoraggio dell'inquinamento da sostanze chimiche pericolose prioritarie.

Nell'area di interesse i monitoraggi dei corpi idrici sono periodicamente condotti da ARPA Puglia.

Sulla base dei monitoraggi condotti da ARPA Puglia nel periodo 2012-2015 in corrispondenza della stazione CA\_CE01, localizzata immediatamente a valle dell'area di interesse progettuale, il tratto del T. Cervaro codificato come corpo idrico ITF-R16-08518IN7F presenta uno Stato Ecologico da buono nel periodo 01/04/2012-31/03/2014 a sufficiente nel periodo 01/04/2014-31/12/2015 ed uno Stato Chimico costantemente buono durante tutto il periodo di monitoraggio.



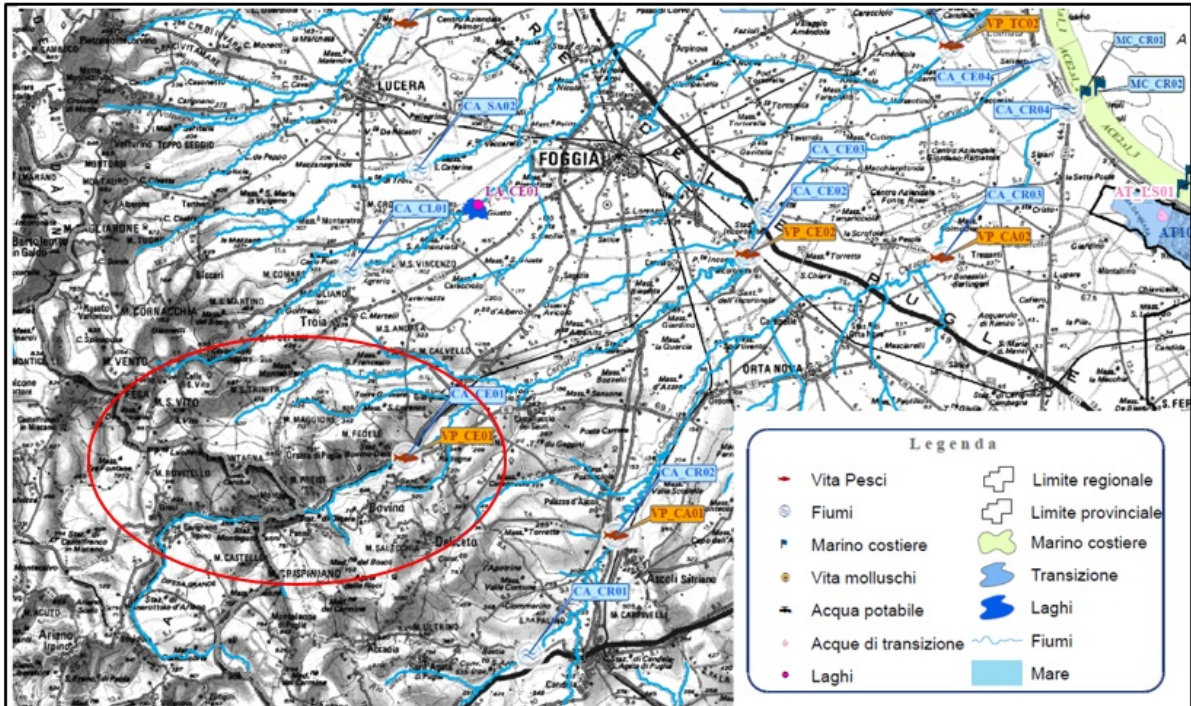


Figura 16 - Stralcio della Tavola “Corpi idrici superficiali e relative stazioni di monitoraggio”, ARPA Puglia

Tabella 17 - Risultati del monitoraggio dei corpi idrici superficiali nel periodo 2012-2015, Torrente Cervaro (Fonte ARPA Puglia)

TIPIZZAZIONE		IDENTIFICAZIONE*		RETE DI MONITORAGGIO*
Categoria Idrico Superficiale*	Corpo Denominazione*	corpo Idrico	codice completo	codice stazione
Corsi d'acqua	Torrente Cervaro	cervaro_16_1	ITF-R16-08516IN7T.1	CA_CE02
		cervaro_16_2	ITF-R16-08516IN7T.2	CA_CE03
		cervaro foce	ITF-R16-08516IN7T.3	CA_CE04
		cervaro_18	ITF-R16-08518IN7F	CA_CE01

RETE DI MONITORAGGIO*	MONITORAGGIO DI SORVEGLIANZA**	MONITORAGGIO OPERATIVO STATO ECOLOGICO			
		01/04/2012-31/03/2013	01/04/2013-31/03/2014	01/04/2014-31/12/2015	Trend 2012-2015
CA_CE02	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente	-
CA_CE03	Cattivo	Scarso	Scarso	Scarso	=
CA_CE04	Scarso	Sufficiente	Sufficiente	Scarso	-

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 107 di/of 140

CA_CE01	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente	-
<b>RETE DI MONITORAGGIO*</b>	<b>MONITORAGGIO OPERATIVO STATO CHIMICO</b>				
<b>codice stazione</b>	<b>01/04/2012-31/03/2013</b>	<b>01/04/2013-31/03/2014</b>	<b>01/04/2014-31/12/2015</b>	<b>Trend 2012-2015</b>	
CA_CE02	Buono	Buono	Buono	=	
CA_CE03	Buono	Buono	Buono	=	
CA_CE04	Buono	Buono	Buono	=	
CA_CE01	Buono	Buono	Buono	=	

Il sito di progetto e il tracciato del cavidotto non interferiscono direttamente con corpi idrici fluviali principali.

### 7.2.3 Sintesi degli impatti sulle acque superficiali

Ai fini del monitoraggio ambientale della componente acque superficiali, vengono considerati i soli aspetti qualitativi.

Durante la **fase di costruzione** l'alterazione della qualità delle acque superficiali (a causa di fenomeni di lisciviazione, in quanto i campi non sono direttamente attraversati da corpi idrici superficiali) potrebbe essere causata dallo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

Per la **fase di esercizio** l'alterazione qualitativa delle acque superficiali, è riconducibile a contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Per la **fase di dismissione**, come visto per la fase di costruzione, l'unica potenziale sorgente di impatto sugli aspetti qualitativi potrebbe essere lo sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti.

### 7.3 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.

Tipologia Parametri	Parametri	UdM	Principio del metodo	Riferimento
<b>Chimici Come da DM 172/2015 (Vedi tabella seguente)</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 consumato	UNI EN 1899-1:2001
	COD	mgO2/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	mgCaCO3/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 18 - Indicatori ambientali per il monitoraggio delle acque superficiali**

Parametri chimici	UdM	Valori soglia SQA MAD.Lgs.172/15	Limite di rilevanza
-------------------	-----	----------------------------------	---------------------

BOD5 (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) <i>DIN 38 309 parte. 52r</i>	mg/l	5	1
COD <i>Apat CNR IRSA 5040 Man 29 2003</i>	mgO2/l		
Piombo* <i>EPA 200.8.1999</i>	µg/l	1.2	0.5
Manganese <i>EPA 200.8.1999</i>	mg/l		1
Calcio <i>Apat CNR IRSA 3130 Man 29 2003</i>	mg/l		0.01
Zinco (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) <i>EPA 200.8.1999</i>	µg/l	300	5
Solfati <i>Apat CNR IRSA 3130B Man 29 2003</i>	mg/l		5
Cloruri <i>Apat CNR IRSA 4090 Man 29 2003</i>	mg/l		5
Azoto Nitrico <i>Apat CNR IRSA 4040A2 Man 29 2003</i>	mgN/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.1
Tensioattivi anionici (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) <i>Apat CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/l	0.2	0.025
Tensioattivi non ionici (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) <i>Apat CNR IRSA 5180 Man 29 2003</i>	mg/l	0.2	0.03
Fosforo totale <i>Apat CNR IRSA 4060A + 4110A1 Man 29 2003</i>	mg/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.03
Azoto ammoniacale <i>Apat CNR IRSA 4030A1 Man 29 2003</i>	mg/l	Da definirsi in funzione del LIMeco rilevato in AO	0.01
Alluminio <i>EPA 200.8.1999</i>	µg/l		5
Cadmio EPA 200.8.1999	µg/l	0.08-0.25 In funzione della durezza	0.01
Cromo totale <i>Apat CNR IRSA 3150B1 Man 29 2003</i>	µg/l	7	0.2
Mercurio <i>Apat CNR IRSA 3200A2Man 29 2003</i>	µg/l	0.07	0.007
Rame (D.Lgs 152/06 All.2 Parte III, Tab. 1b) <i>EPA 200.8.1999</i>	µg/l	40	1
Ferro <i>Apat CNR IRSA .3020 Man 29 2003</i>	µg/l		10
Nichel <i>EPA 200.8.1999</i>	µg/l	20	1
Alifati clorurati cancerogeni APAT CNR <i>IRSA 5150 Man 29 2003</i>			
Triclorometano	µg/l	2.5	0.08
Cloruro di Vinile (D.Lgs 152/06 All.1 Parte III, Tab. 1a)	µg/l	0.5	0.17
1,2-Dicloroetano	µg/l	10	0.04
Tricloroetilene	µg/l	10	0.19



FOGGIA SOLAR SRL		CODE
		FOM.ENG.REL.023.00
		PAGINA - PAGE
		110 di/of 140

Tetracloroetilene	µg/l	10	0.14
Esaclorobutadiene	µg/l	0.05	
1,1-Dicloroetano	µg/l	10	0.03
1,2-Dicloroetilene	µg/l	10	0.06
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	10	0.10
1,2,3-Tricloropropano	µg/l	10	0.09
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	10	0.05
Tribromometano	µg/l	10	0.32
1,2-Dibromoetano	µg/l	10	0.06
Dibromoclorometano	µg/l	10	0.05
Bromodiclorometano	µg/l	10	0.08
Idrocarburi totali EPA 5021 A + EPA 8015 D	mg/l	10	0.5
Alaclor EPA 8081a/96	µg/l	0.3	0.02
Terbutlazine (incluso metabolita) ISTISAN 2000/14	µg/l	0.5	0.01
Metolachlor ISTISAN 2000/14	µg/l		0.01
Diuron EPA 8081a/96	µg/l	0.2	0.01
Trifuralin EPA 8081a/96	µg/l	0.03	0.02
Bentazone ISTISAN 2000/14	µg/l	0.5	0.01
Linuron ISTISAN 2000/14	µg/l	0.5	0.01

**Tabella 19 - 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 = SQA<sub>riserimento</sub> / SQA<sub>sito-specifico</sub>.

SQA<sub>riserimento</sub> corrisponde al valore di SQA<sub>biodisponibile</sub> 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**

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 111 di/of 140

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

#### **7.4 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:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 113 di/of 140

- 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 BOD<sub>5</sub>;
- 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.

#### **7.5 Descrizione 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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 114 di/of 140

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:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 115 di/of 140

- 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  $\text{prof} = 6 + (\text{altezza} - 18) * 2 / 3$ ;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 116 di/of 140

- 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).

**7.6 Scelta delle aree da monitorare**

Come già illustrato, l'area di impianto e il cavidotto non interferiscono direttamente con corpi idrici superficiali. Tuttavia i lotti 6, 4 e 5 si sviluppano in prossimità di alcune aste fluviali.

Si è dunque deciso di monitorare tali aste in corrispondenza di quattro punti:



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 117 di/of 140

- Due da ubicare rispettivamente a monte e a valle rispetto al lotto 6;
- Due da ubicare rispettivamente a monte e a valle rispetto ai lotti 4 e 5.

### 7.7 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.

### 7.8 Gestione delle 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), 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 ( $|\Delta pH| > 1$ ).

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.

### 7.9 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.

### 7.10 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).

- 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 durante l'esercizio dell'impianto, con durata pari a 1 anni.

Tipologia Parametri	Parametri	Frequenza		
		AO 1 anno	CO (sia in fase di costruzione che di dismissione) 1 anno	PO (fase di esercizio) 1 anno
<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.	semestrali	semestrali	semestrali
<b>Chimici</b>	Ossigeno disciolto	semestrali	semestrali	semestrali
	BOD5	semestrali	semestrali	semestrali
	COD	semestrali	semestrali	semestrali
	Durezza totale	semestrali	semestrali	semestrali
	Cloruri	semestrali	semestrali	semestrali
	Solfati	semestrali	semestrali	semestrali
	Escherichia coli	semestrali	semestrali	semestrali
<b>Idraulici</b>	Portata corpo Idrico (mulinello idrometrico)	semestrali	semestrali	semestrali
	Livello idrico	semestrali	semestrali	semestrali

**Tabella 20 - 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.

#### 7.11 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 fase

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini al termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 121 di/of 140

## 8 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE PAESAGGIO

### 8.1 Finalità del lavoro

Ai fini del presente documento, come definito 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 del 2015, i settori di indagine previsti per il monitoraggio ambientale della componente paesaggistica sono, in sintesi:

- I caratteri storico –culturali, insediativi ed architettonici;
- I caratteri ecologico – ambientali e naturalistici del territorio;
- I caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

Nel monitoraggio della componente in esame si considereranno:

- gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio;
- gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- le conformazioni ambientali principali, qualificabili come detrattori di valore.

Gli elementi fondanti del monitoraggio consistono pertanto:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i ricettori prescelti) nella fase *ante operam*, individuando in particolare gli elementi emergenti e qualificanti del paesaggio, le configurazioni ambientali principali e gli ambiti territoriali a maggiore vulnerabilità;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti, monitorando in particolare le attività potenzialmente distruttive;
- nell’accertamento della corretta applicazione e dell’efficacia delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel progetto definitivo.

Con specifico riferimento alle caratteristiche dell’area di indagine e alla natura dei principali impatti previsti, così come scaturiti dalla procedura di VIA, si è ritenuto opportuno circoscrivere il campo della presente verifica ai soli aspetti ritenuti di particolare rilevanza ai fini del monitoraggio.

In particolare, le indagini saranno incentrate nella valutazione degli aspetti più squisitamente paesaggistici evitando di investigare tutti quei campi afferenti ad altre componenti ecologico – ambientali e naturalistiche del territorio, per le quali sono stati redatti appositi PMA.

Pertanto la presente indagine è improntata sui seguenti aspetti:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 122 di/of 140

- I caratteri culturali, storico – architettonici, relativi principalmente ai ricettori sensibili costituiti dalle ville, dai parchi, e dagli insediamenti storici presenti nell’area di progetto;
- I caratteri visuali – percettivi e delle sensibilità paesaggistiche, con riferimento specifico ai ricettori sensibili costituiti dagli itinerari ed i punti panoramici principali presenti nell’area di progetto.

## **8.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente**

### **8.2.1 Riferimenti normativi**

Per gli aspetti specifici relativi al paesaggio si è fatto riferimento a D.Lgs. n.42 del 22.01.2004 “Codice dei beni culturali e del paesaggio” e alla Convenzione europea sul Paesaggio (Firenze, 20.10.2000).

### **8.2.2 Sistema paesaggistico: Paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali**

Per maggiori dettagli si rimanda all’elaborato “FOM.ENG.REL.018.0A\_Studio di impatto ambientale”.

### **8.2.3 Sintesi degli impatti sul paesaggio**

In fase di cantiere le attività di costruzione dell’impianto agrivoltaico, produrranno degli effetti sulla componente paesaggio, in quanto rappresentano una fase transitoria limitata al periodo di realizzazione. L’impatto sarà però di carattere temporaneo, limitato alla fase di realizzazione delle opere e pertanto può ritenersi totalmente compatibile. Con riferimento alle alterazioni visive, in fase di cantiere si prevede comunque di rivestire le recinzioni provvisorie dell’area, con una schermatura costituita da una rete a maglia molto fitta di colore verde, in grado di integrarsi con il contesto ambientale.

In fase di esercizio, l’impianto proposto non comporta variazioni morfologiche dell’area (non vi sarà alcuna rimodellazione né movimentazione del terreno, in quanto quest’ultimo presenta di per sé caratteristiche di acclività adeguate a rendere massimo il rendimento dell’impianto progettato) e sebbene non introduca un nuovo elemento tipologico nell’area, al fine di favorirne l’inserimento nel contesto, integra la coltivazione al fotovoltaico, e prevede una barriera naturale a contorno dell’area per la riduzione dell’impatto visivo.

Nella fase di dismissione, la rimozione delle strutture e dei moduli fotovoltaici determinerà un impatto positivo in virtù dell’assenza di intrusione visiva.

## **8.3 Scelta degli indicatori ambientali**

I principali aspetti oggetto di monitoraggio saranno i caratteri visuali-percettivi e delle sensibilità paesaggistiche.

A tal fine è stata predisposta la seguente indagine:

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 123 di/of 140

- indagine “A” con la finalità di verificare l’integrazione dell’opera nel contesto paesaggistico attraverso il confronto ante e post operam delle visuali dei recettori antropici nelle aree a maggior valenza paesistica attraverso una serie di rilievi fotografici e fotosimulazioni.

Il fine di questa indagine è quello di avere un riscontro confrontabile con quanto ipotizzato in fase di progettazione rappresentato dalle fotosimulazioni, per cui si procederà al raffronto fra queste e le foto delle indagini post operam per valutare l’effettiva efficacia di mitigazione e di inserimento nel contesto paesaggistico pregresso.

#### Rilievi fotografici

La ripresa fotografica dovrà essere effettuata con degli obiettivi che riproducano più fedelmente possibile il campo di visione umana (50 mm o 35 mm), oppure al fine di rendere anche la spazialità della visuale optare per una ripresa statica grandangolare (24mm o 28mm). Per le riprese dai punti panoramici si effettueranno delle ripetizioni alle diverse angolazioni al fine di ricostruire poi una vista a 360° con un fotomosaico. Le riprese verranno effettuate da stativo preferenzialmente all’altezza di 1,70 m.

I rilievi dovranno essere eseguiti portando con sé dei rilevatori GPS, in modo da definire univocamente e nel modo più preciso possibile la posizione dell’osservatore.

#### **8.4 Metodologia di monitoraggio**

Vengono di seguito illustrate le attività preliminari da svolgere prima dell’effettivo avvio delle misure. Esse si distinguono in:

- attività in sede;
- attività in campo.

#### Attività in sede

L’attività di misura in campo prevede un’organizzazione preliminare in sede, che passa attraverso l’analisi del programma di cantiere, per le analisi che vengono eseguite anche in fase di Corso d’Opera (tale attività è essenziale nella fase di corso d’opera per poter controllare le potenziali interferenze e poterle correlare alle lavorazioni svolte), e la preparazione di tutto il materiale necessario per le indagini.

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;

#### Attività in campo

L’attività preliminare in campo dovrà essere realizzata da tecnici appositamente selezionati, che devono:

- valutare la correttezza dell’individuazione delle aree e dei punti di monitoraggio;
- predisporre una scheda contenente almeno le seguenti informazioni:
  - stralcio cartografico in scala 1:10000 con l’indicazione del punto di vista;
  - la tipologia di punto di vista (statico o dinamico),

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 124 di/of 140

- localizzazione geografica,
  - localizzazione rispetto all'opera in progetto;
  - la descrizione degli eventuali ostacoli presenti;
  - la data e l'ora del rilievo,
  - eventuali attività di costruzioni in corso;
  - nome dell'operatore addetto al rilievo.
- procedere all'acquisizione di un permesso scritto qualora, per accedere al punto di misura, si renda necessario attraversare proprietà private. Nel permesso dovranno essere riportate modalità di accesso alla sezione di misura, tipo di attività che sarà svolta dal personale tecnico incaricato, codice del punto di monitoraggio e modalità di rimborso di eventuali danni arrecati alla proprietà. L'operatore dovrà, inoltre, verificare la correttezza e l'aggiornamento degli strumenti cartografici utilizzati.

#### **8.5 Scelta delle aree da monitorare**

Al fine di verificare gli impatti sul paesaggio, si verificherà l'impatto visivo dell'opera sull'ambiente circostante in corrispondenza degli stessi punti in cui sono state realizzate le nove fotosimulazioni dell'intervento nella presente fase progettuale (elaborato "FOM.ENG.REL.018.00\_Documentazione fotografica e fotosimulazioni dell'intervento").

#### **8.6 Struttura delle informazioni**

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.

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 AO e PO dovranno essere forniti all'Organismo di Controllo.

La prima fase (ante operam) sarà finalizzata a documentare lo stato dell'area di indagine prima dell'inizio dei lavori e all'esecuzione dei fotoinserimenti secondo le indicazioni progettuali definite nel Progetto Definitivo.

##### Fase post operam

La fase post operam (esercizio) consisterà nella documentazione del lavoro svolto e nella verifica finale dell'efficacia della metodologia operativa adottata. Pertanto l'attività consisterà essenzialmente:



- Nell'effettuazione di una ricognizione fotografica dell'area di intervento dal recettore, ossia dal punto panoramico individuato, con le stesse modalità indicate per le fasi precedenti, in modo che la documentazione sia confrontabile;
- Nella redazione di una scheda di classificazione dell'indagine e di uno stralcio planimetrico in scala 1:5.000 con individuazione dei con visuali e dei principali elementi del progetto presenti nel campo visivo;
- Nella redazione di una relazione descrittiva che illustri, per ogni ambito di indagine, i risultati ottenuti in termini di mitigazione paesaggistica – ambientale, illustrandone i punti di forza e di debolezza.

La fase post operam avrà inizio, nella fase di esercizio, durante la vita utile dell'impianto, e sarà effettuata dopo un tempo minimo ritenuto sufficiente per verificare l'effettiva efficacia e la buona riuscita degli interventi di ripristino ambientale.

#### 8.7 Articolazione temporale del monitoraggio

Per quanto riguarda l'integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico (indagine di tipo A), considerando la natura strutturale della componente paesaggio, non si ritiene necessario procedere ad un monitoraggio durante la fase di corso d'opera.

Le frequenze stabilite per le fasi di AO e PO del monitoraggio sono riportate nella tabella seguente.

INDAGINE	AO	CO (realizzazione e dismissione)	PO (esercizio)
A - Integrazione dell'opera nel contesto paesaggistico	2 indagini (1 invernale e 1 estiva)		2 indagini (1 invernale e 1 estiva)

Tabella 21 - Frequenze di monitoraggio componente paesaggio

#### 8.8 Documentazione da produrre

Nel corso del monitoraggio vengono rese disponibili le seguenti informazioni:

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

##### Scheda di misura

È prevista la compilazione della scheda con definizione del contesto paesaggistico attraverso una serie di rilievi fotografici.

##### Relazioni di fase

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.

*Report di segnalazione anomalie*

Nel caso di situazioni anomale dovrà esserne data tempestiva all'Ente di controllo sotto forma di report.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 127 di/of 140

## 9 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE CEM

### 9.1 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.

### 9.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

#### 9.2.1 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”.

#### 9.2.2 Sintesi degli impatti sui CEM

Per quanto riguarda i CEM, non si riscontrano fattori di impatto in fase di cantiere e dismissione.

Per quanto riguarda invece la fase di esercizio è stato condotto uno studio analitico (FOM.ENG.REL.017.00 Relazione sui campi elettromagnetici) volto a valutare l'impatto elettromagnetico delle opere da realizzare e, sulla base di quanto emerso, individuare eventuali fasce di rispetto da apporre al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici, secondo il vigente quadro normativo. Una volta individuate le possibili sorgenti dei campi elettromagnetici, per ciascuna di esse è stata condotta una valutazione di tipo analitico, volta a determinare la consistenza dei campi generati dalle sorgenti e l'eventuale distanza di prima approssimazione (DPA).

Di seguito i principali risultati:

- Posa di una trave MT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 2 m;
- Posa di due travi MT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3 m;
- Posa di tre travi MT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3 m;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 128 di/of 140

- Posa di quattro terne MT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 4 m;
- Posa di otto terne MT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 5 m;
- Posa di una terna AT all'interno di trincee: è necessaria l'apposizione di una DPA di 3,1 m;
- Transformation unit da 3000 kVA, 2800 kVA, 2600 kVA, 2200 kVA, 2000 kVA, 1800 kVA, 1600 kVA, 1000 kVA, 800 kVA, 6000 kVA e 5800 kVA: è necessaria l'apposizione di una DPA di 5 m rispetto alle pareti esterne del fabbricato.
- Power conversion station: è necessaria l'apposizione di una DPA di 5 m rispetto alle pareti esterne del fabbricato.
- Stazione AT/MT: dalle sbarre MT è necessaria l'apposizione di una DPA di 7 m rispetto alle pareti esterne del fabbricato.
- Stazione AT/MT: dalle sbarre AT è necessaria l'apposizione di una DPA di 14 m rispetto alle pareti esterne del fabbricato.

Si precisa che le considerazioni e i calcoli riportati nei paragrafi precedenti riguardano esclusivamente le opere elettriche a servizio dell'impianto agrivoltaico in oggetto, escludendo quindi eventuali altre linee aeree o interrate esterne allo stesso. Considerato ciò, è possibile affermare che le opere suddette, grazie anche alle soluzioni costruttive e di localizzazione adottate (le opere dell'impianto verranno posizionate all'interno di un perimetro recintato e dunque con accesso al pubblico limitato), rispettano i limiti posti dalla L. 36/2001 e dal DPCM 8 luglio 2003 e sono quindi compatibili con l'eventuale presenza umana nella zona.

### 9.2.3 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;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 129 di/of 140

- 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.

### **9.3 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

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 130 di/of 140

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.

### **9.4 Scelta delle aree da monitorare**

Saranno individuate tre aree di monitoraggio, una prossima alla terna di cavi del tipo ARE4H5E, una prossima alle due terne di cavi del tipo ARE4H5E ed una prossima alla transformation unit.

### **9.5 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.;

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 131 di/of 140

- 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.

#### **9.6 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.

#### **9.7 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.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 132 di/of 140

## 10 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE: COMPONENTE FAUNA

### 10.1 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 impreviste 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.

### 10.2 Analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente

#### 10.2.1 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;



FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 133 di/of 140

- 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".

#### **10.2.2 Caratteristiche della fauna locale**

La fauna del territorio in esame si presenta impoverita in virtù del fatto che questa porzione di territorio risulta costituita da distese agricole poco variabili e che non determinano la presenza di fasce ecotonali solitamente frequentate da numerose specie animali che trovano in esse una gran varietà di cibo, copertura e rifugio.

La relativa bassa quantità di specie presenti è riconducibile ad un impatto antropico che insiste nel territorio sotto forma di attività agricole e zootecniche, di infrastrutture viarie e dei centri abitati più o meno diffusi dei comuni che ricadono nell'area.

Le specie sono suddivise nelle quattro classi di vertebrati ritenute significative: Anfibi, Rettili, Uccelli e Mammiferi, considerando di scarso valore applicativo, ai fini del presente lavoro, l'elencazione di invertebrati e pesci. per ogni specie vengono riportate oltre alla presenza, indicazioni circa il loro status (specie protetta o endemica), l'habitat preferenziale e, per gli Uccelli, la fenologia.

Si è fatto anche ricorso a studi specifici su Aree Protette relativamente vicine per ottenere dati sulla presenza delle varie specie.

L'ambito territoriale di area vasta, stante la limitata estensione di aree a causa dell'impoverimento del patrimonio botanico-vegetazionale di origine naturale a causa della forte pressione antropica, non è caratterizzato da una notevole varietà di specie, di conseguenza, non risulta molto importante dal punto di vista faunistico.

La notevole frammentazione degli ambienti naturali e la loro pressoché assenza in area vasta (bosco-macchia-pascolo-pseudosteppa), nonché la rilevante antropizzazione dei luoghi, costituisce un fattore limitante soprattutto per i rapaci e per i grandi mammiferi.

Nel territorio risulta predominante l'ecosistema più semplice ed omogeneo come l'agro-ecosistema che

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 134 di/of 140

risulta in termini quantitativi tra i più diffusi nell'ambito oggetto di studio, unitamente all'ambiente antropico.

L'azione antropica, pertanto, mutando i caratteri degli habitat naturali ha provocato la scomparsa di numerose specie animali ed in particolare di quelle cosiddette "specializzate" che hanno bisogno cioè di tutte quelle specie vegetali oggi sostituite dalle colture intensive (dove vengono utilizzate elevate dosi di concimi ed anticrittogamici) e/o estensive (che non costituiscono comunque un habitat naturale) e/o da specie vegetali "esotiche" (localizzate di solito nelle aree di pertinenza delle residenze e/o ville diffuse nell'agro). Tali nuove specie vegetali "esotiche", forzatamente introdotte e che non rientrano nella vegetazione naturale potenziale dell'ambito territoriale, hanno pertanto comportato l'incapacità, per alcune specie animali, di nutrirsi (foglie, bacche, fiori).

La comunità animale del bosco-macchia, del pascolo e della pseudosteppa (ovvero delle aree dotate di un rilevante grado di naturalità) ha subito, a causa dell'azione antropica, una forte riduzione ed in alcuni casi persino la scomparsa, mentre di alcune specie ancora presenti molte risultano invece fortemente localizzate ovvero quasi relegate in ambienti specifici e di ridotte dimensioni (habitat rari e/o poco diffusi); pertanto le specie maggiormente minacciate sono soprattutto quelle associate ad habitat rari e/o puntiformi, quelle presenti con popolazioni molto piccole, quelle al vertice delle catene alimentari, quelle molto sensibili alla pressione antropica.

Tali ambienti generalmente ospitano un numero di specie che, per le loro caratteristiche ecologiche, traggono vantaggio dalla presenza di manufatti o di attività antropiche; sono, quindi, per la maggior parte specie antropofile o sinantropiche od almeno tolleranti la presenza umana.

I seminativi sono utilizzati come aree di riposo e foraggiamento da alcune specie di rapaci quali il Falco pellegrino (*Falco peregrinus*) e da Passeriformi quali la Calandra (*Melanocorypha calandra*) e la Calandrella (*Calandrella brachydactyla*).

La scarsità di vegetazione arborea idonea determina un basso numero di specie di Uccelli che nidificano sugli alberi; viceversa, l'abbondanza di ambienti prativi aperti con cespugli ed edifici rurali sparsi permette la nidificazione o la presenza di Uccelli quali il Gheppio, il Barbagianni, l'Upupa, l'Allodola, l'Averla piccola e lo Zigolo nero, nonché la presenza della Volpe della Donnola e di piccoli Mammiferi come il Riccio, la Talpa, la Lepre, i ratti e altre diverse specie di roditori.

I corsi d'acqua, permanenti o temporanei, costituiscono un importante elemento di diversità ambientale; queste piccole zone "umide", assieme alle raccolte temporanee, agli abbeveratoi, ai serbatoi ed alle vasche di irrigazione, permettono la presenza di alcune specie di Anfibi e Rettili in netta diminuzione per la scomparsa degli habitat idonei. Nei depositi più estesi che conservano l'acqua meteorica fino a stagione estiva inoltrata è osservabile la presenza del rospo comune (*Bufo bufo*). È anche possibile la presenza del Rospo smeraldino (*Bufo viridis*), specie più termofila e tollerante ambienti più steppici e siccitosi. Tra i Rettili, più legati alle zone umide, la presenza più importante è costituita dalla Biscia dal collare (*Natrix natrix*).

La presenza di questi corridoi ecologici permette quindi la presenza, anche se occasionale ed accidentale di specie a maggior valenza ecologica e di maggior interesse naturalistico e conservazionistico.

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 135 di/of 140

La presenza di oliveti con esemplari più vecchi e maturi che determina una maggiore complessità strutturale avvicinando tali colture a situazioni di maggiore "naturalità"; tali caratteristiche permettono la presenza di diverse specie di Uccelli, legate ad ambienti più strutturati e complessi come quelli forestali. Soprattutto nel periodo invernale si nota un'elevata densità di passeriformi attratti dalla disponibilità alimentare.

### **10.2.3 Sintesi degli impatti sulla fauna locale**

In fase di cantiere, effetti temporanei saranno legati alle occupazioni di suolo ed agli incrementi delle emissioni sonore, luminose, di traffico veicolare e della presenza umana, connessi alle fasi di accantieramento e costruzione dell'impianto. Trattandosi di modificazioni temporanee, legate alla fase di cantiere, ma non di esercizio, esse sono destinate a sparire una volta espletate le fasi di cantiere del progetto.

Le modificazioni indotte dalla fase di cantiere avranno effetti negativi limitati nel tempo e che si manifesteranno soltanto in prossimità delle strade e piste utilizzate per la movimentazione dei mezzi e delle aree di cantiere. Essi possono essere ritenuti del tutto trascurabili se verranno adottati opportuni accorgimenti progettuali, che devono essere ritenuti del tutto efficaci nell'annullarne gli effetti negativi sulla fauna vertebrata.

Pertanto in tale fase il disturbo alla fauna è considerato complessivamente di bassa entità.

In fase di esercizio gli impatti diretti di un impianto fotovoltaico sono tipicamente da ricondursi al fenomeno della confusione biologica e dell'abbagliamento a carico soprattutto dell'avifauna acquatica e migratrice.

#### *Analisi del fenomeno di confusione biologica*

Il fenomeno della "confusione biologica" è dovuto all'aspetto generale della superficie dei pannelli di una centrale fotovoltaica che nel complesso risulterebbe simile a quello di una superficie lacustre, con tonalità di colore variabili dall'azzurro scuro al blu intenso, anche in funzione dell'albedo della volta celeste. Ciò comporta il rischio che le specie acquatiche possano scambiare i pannelli fotovoltaici per specchi lacustri, inducendo gli individui ad "immersersi" nell'impianto con conseguente collisione e morte/ferimento. A tal riguardo va sottolineato che singoli ed isolati insediamenti non sarebbero capaci di determinare incidenza sulle rotte migratorie, ovvero solo vaste aree o intere porzioni di territorio pannellato potrebbero rappresentare un'ingannevole ed appetibile attrattiva per tali specie, deviandone le rotte tali da causare fenomeni di morie consistenti. In tali casi gli impatti maggiori si hanno quando l'impianto viene collocato in aree interessate da importanti flussi migratori, soprattutto di specie acquatiche, come accade ad esempio lungo i valichi montani, gli stretti e le coste in genere. A tal proposito si evidenzia che l'area interessata dal progetto non rientra in nessuna delle suddette tipologie e che, allo stato attuale delle conoscenze, non è interessata da rotte migratorie preferenziali per l'avifauna acquatica e migratrice in genere. Tali rotte, a livello regionale sono state individuate in altre aree, ovvero in corrispondenza del promontorio del Gargano e di Capo d'Otranto

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 136 di/of 140

#### *Analisi del fenomeno di abbagliamento*

Per quanto riguarda il possibile fenomeno dell'“abbagliamento”, è noto che gli impianti che utilizzano l'energia solare come fonte energetica presentano possibili problemi di riflessione ed abbagliamento, determinati dalla riflessione della quota parte di energia raggiante solare non assorbita dai pannelli; si può tuttavia affermare che tale fenomeno è stato di una certa rilevanza negli anni passati soprattutto per l'uso dei cosiddetti “campi a specchio” o per l'uso di vetri e materiali di accoppiamento a basso potere di assorbimento, ed è stato registrato esclusivamente per le superfici fotovoltaiche “a specchio” montate sulle architetture verticali degli edifici. Tale problematica si può compensare con una contenuta inclinazione dei pannelli, tale da rendere poco probabile un fenomeno di abbagliamento per gli impianti posizionati su suolo nudo. Inoltre i nuovi sviluppi tecnologici per la produzione delle celle fotovoltaiche fanno sì che, aumentando il coefficiente di efficienza delle stesse, diminuisca ulteriormente la quantità di luce riflessa (riflettanza superficiale caratteristica del pannello), e conseguentemente la probabilità di abbagliamento. Dai dati di una ricerca svoltasi nella Sicilia sudorientale (Filiberto & Pirrera, 2007 e 2008), sulle interazioni tra impianti fotovoltaici e componente biotica (flora e fauna) e da altre osservazioni effettuate in campo all'interno di vari impianti già in esercizio sul territorio regionale, si rileva come la fauna non subisca particolari stress. In particolare, i dati sull'avifauna dimostrano come diverse specie si sono adattate al nuovo ambiente. Infatti, sono state osservate nidificazioni di passeriformi all'interno dei tubolari dei moduli, diverse specie (soprattutto taccole, gazze e storni) utilizzare i telai dei pannelli come posatoi, cappellacce in alimentazione (e probabilmente in nidificazione) nelle zone erbacee presenti tra i moduli, poiane, gheppi e rapaci notturni in fase di caccia sopra gli impianti (per la presenza di numerosi micromammiferi, rettili e insetti legati alle zone erbose aperte) e stormi in migrazione passarvi sopra indisturbatamente. In merito all'inquinamento luminoso, si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza. Quindi, circa il possibile disturbo ambientale notturno dovuto all'illuminazione della centrale fotovoltaica, occorre precisare che non sono previste accensioni notturne ma un'entrata in funzione solamente in caso di bisogno o nel caso di allarme antifurto. Inoltre, il sistema di videosorveglianza, che entrerà in servizio a controllo della centrale fotovoltaica, farà uso di proiettori ad infrarossi, così da non generare un impatto ambientale.

#### *Analisi della permeabilità faunistica*

Per quanto riguarda invece la valutazione della permeabilità faunistica dell'area, si precisa che le recinzioni perimetrali saranno sollevate da terra di 20 cm, tale soluzione assicurerà la circolazione della fauna terrestre.

In fase di dismissione, gli impatti diretti ed indiretti ipotizzabili in fase di dismissione sono riconducibili a quelli descritti per la fase di realizzazione. Pertanto si ritiene che questo tipo di impatto sia di bassa entità.

La tabella che segue riporta la sintesi della valutazione degli impatti.

FOGGIA SOLAR SRL		CODE <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		PAGINA - PAGE 137 di/of 140

### 10.3 Metodologia di monitoraggio

#### Rilievo a vista

Per la maggior parte delle specie di uccelli non Passeriformi presenti nell'area sarà utilizzata la tecnica del censimento a vista. Tali specie hanno dimensioni corporee medio-grandi, compiono movimenti migratori prevalentemente nelle ore diurne, si aggregano nei siti trofici e risultano quindi maggiormente rilevabili mediante l'osservazione diretta. Tale metodo consiste nell'identificazione, il conteggio e la mappatura delle caratteristiche di volo nell'area di impianto, volto all'individuazione di eventuali rotte preferenziali di spostamento e migrazione. Per tale metodo si adopererà un binocolo 8x40 ed una fotocamera digitale.

#### Rilievo al canto

Trova impiego prevalentemente nella determinazione delle specie nidificanti, basandosi sull'ascolto dei canti emessi con funzione territoriale dai maschi o dalle coppie in riproduzione. I rilievi saranno condotti lungo transetti che attraversano l'intera area di dettaglio, basandosi sui dettagli del metodo *point count* (Bibby et al., 2000; Sarrocco et al., 2002; Sorace et al., 2002) applicati a unità di campionamento consistenti in transetti lineari (*line transect*). Tale metodo, come adattato alle caratteristiche dell'area, consiste nel seguire tragitti lineari da percorrere a velocità costante, annotando tutti gli individui di avifauna visti, uditi in verso o in canto entro i 100 m a destra e a sinistra dell'osservatore (avendo l'accortezza di non segnare più volte un individuo in movimento) e i segni di presenza. Per aumentare l'efficacia del campionamento, i transetti saranno effettuati nelle prime ore del mattino, quando l'attività della maggior parte degli animali è massima, evitando le giornate di pioggia e vento forte. Sono state annotate tutte le specie di uccelli viste e/o udite e il numero complessivo d'individui per ciascuna specie.

#### Rilievo della fauna mobile terrestre

Per l'indagine relativa alla fauna terrestre mobile saranno definiti percorsi lineari per il rilievo di Anfibi, Rettili e Mammiferi. Le specie sono rilevate attraverso l'eventuale osservazione diretta e mediante l'utilizzo dei cosiddetti segni di presenza, efficaci soprattutto per i mammiferi con abitudini notturne. A tal fine, saranno analizzati per il riconoscimento delle specie le impronte, gli escrementi, gli scavi, le exuvie, le uova, le tane ecc.

Se e quando si rende necessaria la cattura di esemplari vivi saranno attuate tutte le precauzioni possibili per arrecare il minor disturbo possibile agli animali; ogni esemplare è trattenuto il minor tempo possibile e poi liberato nello stesso punto di raccolta utilizzando guanti monouso da sostituire per ogni esemplare al fine di evitare l'eventuale propagazione di patologie e virus. Per il monitoraggio dei rettili i rilievi saranno condotti durante le prime ore del giorno quando gli individui, intorpiditi dal freddo notturno, sono poco reattivi e in genere intenti in attività di termoregolazione (*basking*), percorrendo in transetti in assenza di vento e pioggia, camminando lentamente e fermandosi spesso per annotare le osservazioni.

### 10.4 Scelta delle aree da monitorare

Saranno effettuati censimenti a vista e al canto, sia da punti fissi (PDOA) che lungo transetti, ed esaminate

<b>FOGGIA SOLAR SRL</b>		<i>CODE</i> <b>FOM.ENG.REL.023.00</b>
		<i>PAGINA - PAGE</i> 138 di/of 140

le tracce indirette di presenza delle specie.

#### **10.5 Struttura delle informazioni**

Differentemente da tutte le altre componenti ambientali, quella naturalistica riguardante la fauna risulterà di più difficile e complessa caratterizzazione, stante la multisettorialità 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.

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

Come già precisato in precedenza, il monitoraggio della componente fauna riguarderà tutte le fasi: ante operam, corso d'opera (realizzazione e dismissione) e post operam (esercizio). Tutte le attività previste per ciascuna fase di monitoraggio saranno effettuate una sola volta per campagna.

#### **10.7 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.

##### Relazioni di fase

Al fine di restituire una sintesi dei dati acquisiti nelle diverse fasi, saranno redatte relazioni e/o bollettini al termine di ogni campagna di misura. Tali relazioni saranno inviate agli Enti Competenti.

Report di segnalazione anomalie

Nel caso di situazioni anomale dovrà esserne data tempestiva all'Ente di controllo sotto forma di report.

FOGGIA SOLAR SRL



CODE

**FOM.ENG.REL.023.00**

PAGINA - PAGE

140 di/of 140

Il Progettista

Vito Bretti