



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Indice

1	Premessa.	3
2	Capitolo n.1: In merito al punto "1": "monitoraggio" delle matrici ambientali.	5
2.1	Il Piano di Monitoraggio Ambientale: strutturazione programmatica.	6
2.2	I riferimenti normativi che regolano il "monitoraggio ambientale".	7
2.3	Obiettivi ed attività di Monitoraggio Ambientale.	9
2.4	Succinte considerazioni desunte dallo "Studio di Impatto Ambientale" (SIA).	11
2.5	La caratterizzazione chimica dell'impianto con riferimento al SIN-Brindisi.	15
2.6	Individuazione catastale e della caratterizzazione chimica dell'impianto e riferimento al SIN-Brindisi.	Errore. Il segnalibro non è definito.
2.7	"Piano di caratterizzazione" per le aree pubbliche della Zona Agricola del SIN di Brindisi"-.....	22
2.8	Aree agricole ad "Alta" probabilità di contaminazione (2004/2005).	34
2.9	Aree agricole a "Media" e "Bassa" probabilità di contaminazione (2014/2015).	41
2.9.1	Considerazioni generali in merito alla caratterizzazione effettuata sull'area impianto.	43
3	Le matrici considerate nell'ambito del "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA).	51
3.1	Componente "atmosfera".	53
3.1.1	Breve descrizione dell'impianto fotovoltaico.	55
3.1.2	Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali).	79
3.1.3	Prove di permeabilità (Lefranc) per assorbimento in sito e nei fori di sondaggio.	85
3.1.4	Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia).	89
	$I_{geo} = \log_2 (C_n/1.5 \times B_n)$	99
3.1.5	Biodiversità (fauna, aviofauna e flora)	108
3.1.6	Agenti fisici (rumore).	117
3.1.7	Gestione dei "rifiuti" prodotti e delle "terre da scavo".	123



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.2	Cronoprogramma delle attività di monitoraggio.....	127
3.2.1	Attività di monitoraggio ante operam.	127
3.2.2	Attività di monitoraggio in fase di cantiere.....	127
3.2.3	Attività di monitoraggio in fase di "esercizio"	128
3.2.4	Attività di monitoraggio in fase di "post operam"	129



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

1 Premessa.

Con la presente relazione di *"monitoraggio ambientale"* (MA), facente parte integrante del progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico "a terra" e con inseguitori solari bifacciali, ubicato nella porzione settentrionale del SIN di Brindisi ed in parte dei Fogli catastali n. 155, 168, 169, 170 e 171 nel territorio comunale di Brindisi, si intende riportare gli elementi di intervento di valutazione e controllo tali da costituire un *"Piano di Monitoraggio Ambientale"*, definito in seguito come *"Piano"* e/o come *"PMA"*.

Ancor prima di entrare nel merito è necessario riportare che l'impianto fotovoltaico costituisce un impianto "diffuso", in quanto distribuito su di un gran numero di particelle catastali, tutte inserite nei Fogli riportati ed allocati nell'ambito della stessa porzione di territorio perimetrata come SIN dal M.A. con Decreto del 10/01/2000 e destinata alla bonifica delle matrici suolo, sottosuolo ed acque freatiche; solo nella porzione centrale l'impianto viene sviluppato su un numero di particelle catastali aggregate. Tale conformazione induce problematiche sulla gestione del "PMA" che, comunque, sarà particolarmente sviluppato nella porzione di maggiore concentrazione di particelle catastale destinate all'impianto.

Nel merito del *"monitoraggio ambientale"*, due sono gli aspetti di un impianto fotovoltaico "a terra" che lo caratterizzano, quali:

Punto 1: Quello connesso al monitoraggio di alcune matrici ambientali (atmosfera, ambiente idrico, suolo e sottosuolo, biodiversità, agenti fisico, paesaggio e beni culturali). Per tale "monitoraggio" vengono in soccorso alcune "Linee Guida" regionali e quella, più probante, dell'ISPRA e relative alle *"Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)-Indirizzi metodologici generali- Rev. Del 16/06/2014 su Capitoli 1-2-3-4 e 5"*.

Inoltre, particolare attenzione è stata destinata ai terreni provenienti dagli scavi che, ove non utilizzabili nell'ambito dello stesso impianto, dovranno essere caratterizzati chimicamente, valutando con attenzione la destinazione d'uso finale.

Punto 2: Quello relativo alla rispondenza con la Norma italiana CEI 82-75, ultima versione, relativa a: *"Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione"*.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Tale normativa finalizza, in particolare, il "monitoraggio" tecnologico dell'efficienza dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali, tenendo presente che trattasi di trackers di ultima generazione e del tipo bifacciale; per tale problematica vi è apposta relazione aggiunta al progetto.

In relazione i due richiamati punti che, globalmente, vengono a costituire il "*Piano di Monitoraggio*", sono stati distinti in due relazioni allegate al progetto; in questa si tratta in merito al "*Piano di Monitoraggio Ambientale*" che, nella sostanza, rappresenta il monitoraggio delle varie matrici ambientali.

Di seguito, quindi, si riportano, anche con riferimenti normativi, le varie attività da svolgere per rispondere adeguatamente alla realizzazione concreta ed efficace del "*Piano di Monitoraggio Ambientale*" dell'impianto e del territorio nel quale si va ad inserire.



2 Capitolo n.1: In merito al punto "1": "monitoraggio" delle matrici ambientali.

Appare opportuno riportare che il monitoraggio ambientale nella VIA (Valutazione d'Impatto Ambientale) rappresenta l'insieme delle attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale (EIA follow-up 4) finalizzate alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA ed a concretizzare la sua reale efficacia attraverso dati quali-quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale.

Il follow-up comprende le attività riconducibili sostanzialmente alle seguenti quattro principali fasi:

- a. **Monitoraggio**—l'insieme di attività e di dati ambientali caratterizzanti le fasi antecedenti e successive la realizzazione del progetto ed anche quelle di decommissioning;
- b. **Valutazione** – la valutazione della conformità con le norme, le previsioni o aspettative delle prestazioni ambientali del progetto;
- c. **Gestione** – la definizione delle azioni appropriate da intraprendere in risposta ai problemi derivanti dalle attività di monitoraggio e di valutazione;
- d. **Comunicazione** – l'informazione ai diversi soggetti coinvolti sui risultati delle attività di monitoraggio, valutazione e gestione.

In particolare, la fase di "monitoraggio" sarà strutturata secondo lo schema seguito nell'elaborazione del "SIA" per le varie matrici individuate e, quindi nelle diverse fasi di:

- **Quo ante operam:** tale monitoraggio rappresenta le condizioni ambientali iniziali dell'area d'imposta dell'impianto su cui andrà ad impattare l'opera; tale "monitoraggio" rappresenta le condizioni ambientali iniziali delle varie matrici ambientali sulle quali si andrà a verificare l'impatto indotto dall'impianto da realizzare. Tale "analisi iniziale", definita anche come "**punto zero**" ha, sostanzialmente, la funzione di essere presa come riferimento di base rispetto all'influenza ed alle variazioni che l'impianto indurrà.
- **Fase di cantiere:** costituisce la tipica reale verifica dei "disturbi" individuati e riportati, in termini previsionali e teorici, nel SIA, rispetto a quelli realmente prodotti. In questa fase di costruzione dell'opera verranno "monitorate", anche ed eventualmente con



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

L'ausilio di strumentazioni di campo alcune delle matrici ambientali che, se pur momentaneamente e relativamente alla realizzazione, potranno essere interessate dagli scavi e dalla movimentazione dei terreni (rumore, qualità dell'area, preesistenze antropico-culturali, ecc.). E' del tutto evidente che ove dovessero insorgere modifiche sostanziali a quanto previsto nel SIA, si attiveranno azioni di "mitigazione".

- **Fase di esercizio:** in questa fase, considerando l'estensione della durata dell'efficacia dell'impianto (da 25 a 32 anni) il "piano di monitoraggio" dovrà prevedere controlli periodici e programmati per la verifica, anche rispetto al "punto zero", delle condizioni quanto-qualitative delle varie matrici ambientali considerate.
- **Post operam-fase di dismissione:** tale fase costituisce, in particolare, il reintegro dell'area d'impianto alle condizioni "quo ante", oltre a regolarizzare le fasi di svelimento, smaltimento, recupero ed eventualmente ripristino, sia delle varie componenti strutturali dell'impianto che, per il "ripristino", quelle naturali dei terreni d'imposta.

2.1 Il Piano di Monitoraggio Ambientale: strutturazione programmatica.

Il "*Piano di monitoraggio ambientale*" è stato strutturato e riportato in questa relazione seguendo gli schemi delle "Linee Guida" di ISPRA e di alcune strutture Regionali e, qui di seguito, si riportano:

1. **Individuazione delle "matrici" da monitorare:** le varie "matrici", ambientali, paesaggistiche ed antropico-culturali sono state individuate sulla base delle risultanze riportate nel SIA e sui contributi forniti dalle varie relazioni specialistiche sviluppate ed allegate alla progettazione (rumore, condizioni agronomiche e quanto qualitative dell'epideturum, elettromagnetismo, geologia ed idrogeologia);
2. **scelta delle aree e/o dei punti da monitorare:** le aree da monitorare sono state scelte per meglio rappresentare l'impatto dell'impianto sul territorio interessato, in funzione delle diverse matrici definite nel SIA;
3. **Programmazione delle attività:** la frequenza e la durata delle attività di monitoraggio sulle varie matrici scelte per definirne la "impronta" dell'impianto nel territo-



rio d'insediamento, costituiscono parte integrante di ogni matrice considerata; è del tutto evidente che in funzione della tipologia di monitoraggio da effettuare, verranno ad essere modificate le durate, le frequenze e la tipologia di monitoraggio e controllo, partendo sempre dal confronto con il richiamato "punto zero".

2.2 I riferimenti normativi che regolano il "monitoraggio ambientale".

Di seguito sono, sinteticamente, riportati i più salienti riferimenti normativi in essere al fine della realizzazione del "monitoraggio ambientale":

- **Il DPCM 27.12.1988** recante "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale", tutt'ora in vigore in virtù dell'art.34, comma 1 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., nelle more dell'emanazione di nuove norme tecniche, prevede che "...la definizione degli strumenti di gestione e di controllo e, ove necessario, le reti di monitoraggio ambientale, documentando la localizzazione dei punti di misura e i parametri ritenuti opportuni" costituisca parte integrante del Quadro di Riferimento Ambientale (Art. 5, lettera e)".

- **Il D.Lgs.152/2006** e s.m.i. rafforza la finalità del monitoraggio ambientale attribuendo a questo la valenza di vera e propria fase del processo di VIA che si attua successivamente all'informazione sulla decisione (art.19, comma 1, lettera h).

Il monitoraggio ambientale è individuato nella Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., (art.22, lettera e); punto 5-bis dell'Allegato VII) come "descrizione delle misure previste per il monitoraggio" facente parte dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale ed è quindi documentato dal proponente nell'ambito delle analisi e delle valutazioni contenute nello stesso SIA.

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

In analogia alla VAS, il processo di VIA non si conclude quindi con la decisione dell'autorità competente ma prosegue con il monitoraggio ambientale per il quale il citato art.28 individua le seguenti finalità:

- controllo degli impatti ambientali significativi provocati dalle opere approvate;



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- corrispondenza alle prescrizioni sulla compatibilità ambientale dell'opera;
 - individuazione tempestiva degli impatti negativi imprevisi per consentire all'autorità competente di adottare le opportune misure correttive che, nel caso di impatti negativi ulteriori e diversi, ovvero di entità significativamente superiore rispetto a quelli previsti e valutati nel provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, possono comportare, a titolo cautelativo, la modifica del provvedimento rilasciato o la sospensione dei lavori o delle attività autorizzate;
 - informazione al pubblico sulle modalità di svolgimento del monitoraggio, sui risultati e sulle eventuali misure correttive adottate, attraverso i siti web dell'autorità competente e delle agenzie interessate.
- Il D.Lgs.163/2006 e s.m.i regola la VIA per le opere strategiche e di preminente interesse nazionale (Legge Obiettivo 443/2001) e definisce per i diversi livelli di progettazione (preliminare, definitiva, esecutiva) i contenuti specifici del MA.

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

- il Progetto di Monitoraggio Ambientale costituisce parte integrante del progetto definitivo (art.8, comma 2, lettera g);
- la relazione generale del progetto definitivo " *...riferisce in merito ai criteri in base ai quali si è operato per la redazione del progetto di monitoraggio ambientale con particolare riferimento per ciascun componente impattata e con la motivazione per l'eventuale esclusione di taluna di esse*" (art.9, comma 2, lettera i),
- sono definiti i criteri per la redazione del PMA (art.10, comma 3):
 - a. il progetto di monitoraggio ambientale (PMA) deve illustrare i contenuti, i criteri, le metodologie, l'organizzazione e le risorse che saranno impiegate successivamente per attuare il piano di monitoraggio ambientale (PMA), definito come l'insieme dei controlli da effettuare attraverso la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri biologici, chimici e fisici che caratterizzano le componenti ambientali impattate dalla realizzazione e/o dall'esercizio delle opere;



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- b. il progetto di monitoraggio ambientale dovrà uniformarsi ai disposti del citato D.M. 1° aprile 2004 del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio; in particolare dovranno essere adottati le tecnologie ed i sistemi innovativi ivi previsti. Secondo quanto stabilito dalle linee guida nella redazione del PMA si devono seguire le seguenti fasi progettuali:
- analisi del documento di riferimento e pianificazione delle attività di progettazione;
 - definizione del quadro informativo esistente;
 - identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
 - scelta delle componenti ambientali;
 - scelta delle aree da monitorare;
 - strutturazione delle informazioni;
 - programmazione delle attività.

2.3 Obiettivi ed attività di Monitoraggio Ambientale.

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: quo ante la costruzione, di realizzazione e di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

Ai sensi dell'art.28 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il "MA" rappresenta, per tutte le opere soggette a VIA (incluse quelle strategiche ai sensi della L.443/2001), lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle varie fasi di attuazione dell'opera e che consente ai soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora le "risposte" ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al pari degli altri momenti salienti del processo di VIA (consultazione, decisione), anche le attività e gli esiti del "*monitoraggio ambientale*" sono oggetto di condivisione con il pubblico; per



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

garantire tale finalità si propongono, per alcune "matrici" considerate, i formati dei "tabulati" con cui le informazioni ed i dati contenuti nel PMA e per quelli derivanti dalla sua attuazione dovranno essere forniti per la comunicazione e per l'informazione ai diversi soggetti interessati (autorità competenti, comunità scientifica, imprese, pubblico)

Gli obiettivi del "MA" e le conseguenti attività che dovranno essere programmate ed adeguatamente caratterizzate nel PMA sono rappresentati, in particolare, da:

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



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

2.4 Succinte considerazioni desunte dallo "Studio di Impatto Ambientale" (SIA).

Per rendere organica la proiezione dell'area di studio verso il "monitoraggio ambientale" ed il conseguente "Piano di monitoraggio ambientale", è utile riportare una sintesi di quanto evidenziato nello "Studio d'Impatto Ambientale" (SIA), dal quale il "Piano" non può minimamente discostarsi.

Di seguito, quindi, si riportano i riscontri salienti desunti dal SIA e riferiti alle norme vigenti:

- Il terreno di imposta dell'impianto è allocato, nel vigente "Piano Regolatore" del Comune di Brindisi, in area tipicizzata come agricola "E" e quindi sostanzialmente compatibile con la realizzazione dell'impianto;
- Sempre in merito alla programmazione del Comune di Brindisi, l'area d'imposta non è conforme al "Piano di individuazione di AREE NON IDONEE all'installazione dei FER (Fonti Energetiche Rinnovabili)". Per questa condizione appare chiara la volontà del Comune di vietare la realizzazione di impianti FER e, nel qual caso di impianti fotovoltaici, nell'area agricola SIN; **tale vincolo appare veramente contraddittorio rispetto alla necessità di dover provvedere alla bonifica dei terreni contaminati che, per il carico di metalli pesanti e di idrocarburi presenti, dovrebbero essere totalmente vietati alla coltivazione. Inoltre, tale poco comprensibile vincolo, cozza pesantemente con i principi della "decarbonizzazione" ed in particolare con la "cattura" della CO2 nei terreni agricoli; è noto, infatti e come riportato nell'apposita relazione di "carbon footprint", che le attività di aratura dei terreni sono quelle che maggiormente producono la fuoriuscita di CO2 e di altri gas climalteranti dal suolo e dal sottosuolo.**
- Sempre in merito agli impianti "NON IDONEI FER" il sito della Regione ed il relativo webgis, pur con tutti i layers aperti, non riporta alcun vincolo per l'area d'imposta dell'impianto proposto; tutto ciò in contrasto evidente con quanto programmato dal Comune di Brindisi.
- Sempre in merito alla programmazione comunale, aggregata a quella regionale e nazionale, la localizzazione del parco fotovoltaico è del tutto estranea ed esterna alle aree protette ed individuate nel territorio comunale, ai sensi: della L.R. n. 19/97 e aree



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

protette nazionali ex L.394/91; oasi di protezione ex L.R. 27/98, siti SIC e ZPS ex direttiva 92/43/CEE, Direttiva 79/409/CEE e ai sensi della DGR n. 1022 del 21/07/2005; zone umide tutelate a livello internazionale dalla convenzione di Ramsar.

- In merito alla programmazione della Provincia di Brindisi, il parco fotovoltaico è localizzato nell'ambito del Piano Faunistico Venatorio denominata "Oasi di Protezione faunistica Fiume Grande -Cerano"; a tal proposito le opere di mitigazione previste terranno in debito conto tale importante aspetto;
- Circa la programmazione regionale, l'area d'imposta è esterna ad aree identificate a "pericolosità geomorfologica", di nessun livello, così come riportato nel "Piano di Assetto Idrogeologico" (PAI).
- L'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico risulta del tutto estraneo alle aree classificate a "pericolosità idraulica" AP, come riportato nel richiamato "PAI" regionale.
- L'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico non rientra nelle zone classificate, sempre nella pianificazione regionale del "PAI", come a "rischio" idraulico.
- L'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico, nella sua generalità, si presenta pianeggiante e quindi con pendenze medie decisamente inferiori al 5%; risponde, quindi, pienamente al limite previsto e relativo a pendenze vallive e/o di crinali superiori al 20 %. La percentuale del 5% è quella ritenuta "significativa", per cui l'impianto viene allocato su terreni che presentano una pendenza "non significativa".
- L'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico è allocata a distanza molto maggiore ad 1 Km dal limite della città urbanizzata; l'area più prossima è solo quella delle abitazioni rurali poste nell'ambito dell'area d'imposta e di queste, solo una è vincolata con buffer di rispetto che, ovviamente, viene considerata nella progettazione delle stringhe dei tracker;
- L'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico è interessata dalla rete idrografica comunale regionale per cui non presenta vincoli idrogeomorfologici che, comunque, vengono totalmente tenuti nella giusta considerazione nella progettazione dell'impianto fotovoltaico proposto.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

La tavola n. 1 che segue riporta il "reticolo idrografico" tratto dal PAI (Piano di Assetto Idrogeologico e dal "PPTR"; da questa si evince che i "corsi d'acqua" denominati "Delle Chianche" e canale di "Cerano" non classificati come "acque pubbliche", sono quelli che interessano indirettamente l'area di studio e che presentano una valle imbriferà non ben strutturata nelle forme di modellamento idrico.

Di seguito si riporta lo stralcio del lay-out con l'indicazione dei due canali e fatto salvo che il PAI non presenta alcuna criticità dell'area.

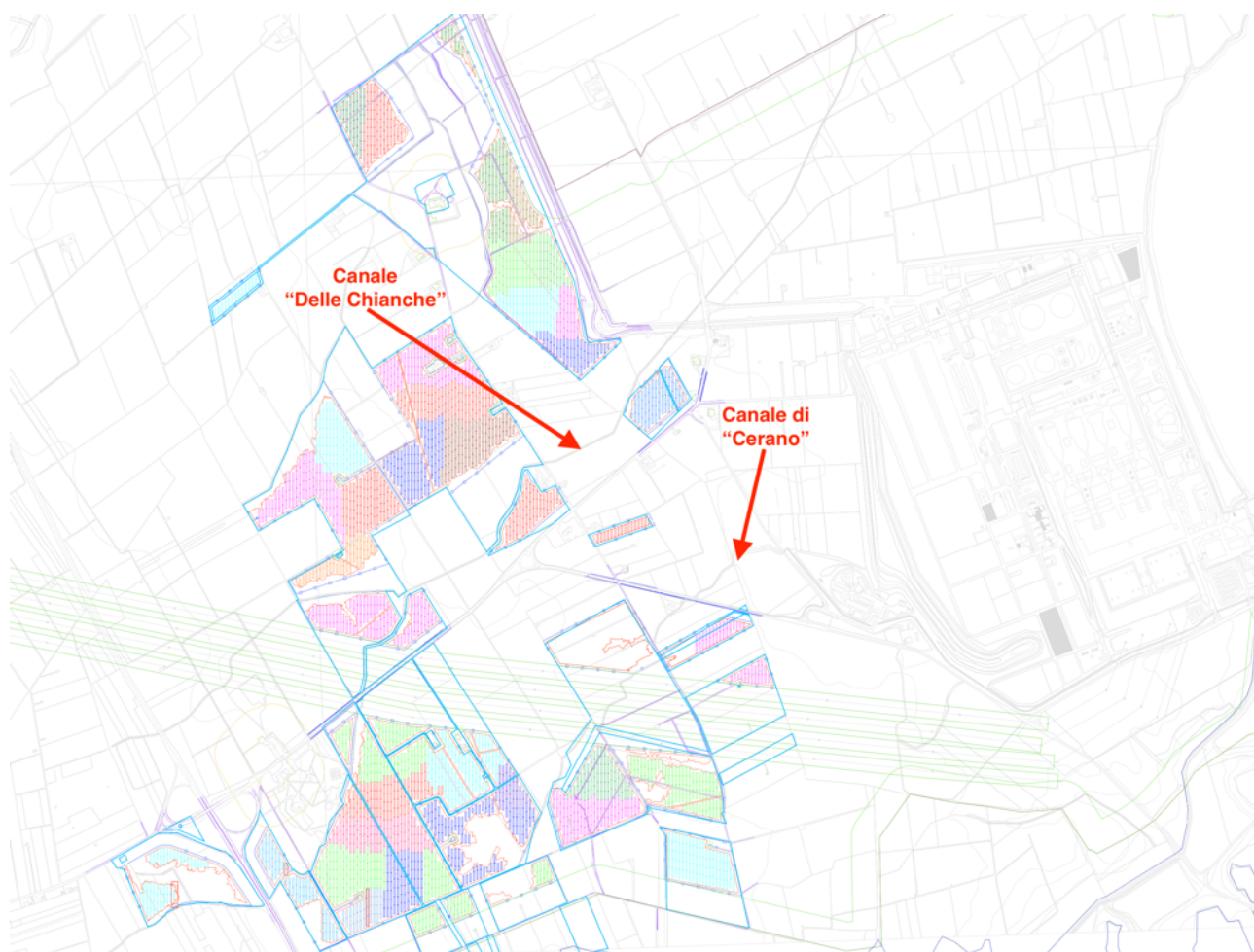


Tavola n. 1 : ubicazione dell'impianto rispetto al "reticolo idrografico" esistente.

- Per ultimo, in merito al "Piano Paesaggistico Territoriale Regionale" (PPTR), nel SIA si è fornito ogni riscontro rispetto alle varie tematiche sviluppate, ottenendo la totale estraneità dell'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico alla vincolistica presente.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

In definitiva, l'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico non rientra in nessuno dei vincoli previsti dal PPTR, dal PAI e dalla normativa provinciale esistente e per quelli idrogeologici, in particolare, è stata sviluppata apposita "relazione di verifica idraulica ed idrologica" utile per la corretta allocazione delle stringhe dei tracker.

Appare, infine, utile riportare che, l'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico viene ad impegnare un'area agricola su cui sussistono altri impianti fotovoltaici "a terra"; questi, congiuntamente a quello proposto dal Committente, viene a completare, se pur parzialmente, parte della porzione di area SIN, considerata ad "Alto", "Medio" e "Basso" rischio di contaminazione potenziale, come riveniente dal "Piano di Investigazione" effettuato da ISviluppo Italia nel 2004/2005 e da Invitalia nel 2014/2015.

A tal proposito appare opportuno riportare che la "Analisi di Rischio", effettuata sulle concentrazioni degli analiti che hanno superato le CSC (Concentrazione Soglia di Contaminazione) dell'area ad "Alto" rischio posta nell'intorno dell'asse policombustibile, **ha individuato l'impossibilità di operare su tali terreni per non più di 180 giorni/anno.**

In merito agli "impatti cumulativi", con questa oggettiva rappresentazione dell'area d'imposta del nuovo impianto e di quelli esistenti, non si ottempera al "criterio "A", indicato da ARPA Puglia e dalla Regione, per la realizzazione d'impianti fotovoltaici; resta il fatto che si fornisce una destinazione certa a questi terreni dell'area SIN, **evitando con ciò, l'immissione di prodotti agricoli contaminati nella filiera del consumo umano.**

A prescindere da questo positivo aspetto, la progettazione ha finalizzato molto e senza sprechi di risorse, le opere di "mitigazione" che verranno ad essere introdotte, compensando abbondantemente la non rispondenza al "criterio "B", relativo a distanze fra impianti esistenti nell'ambito dei raggi di valutazione di 2 Km e 5 Km.

Inoltre, non deve risultare superfluo riportare che l'impianto verrà realizzato senza incidere minimamente sull'uso di suolo destinato alla realizzazione di strade di accesso; l'impianto, infatti, sarà realizzato in adiacenza e/o in prossimità sia di strade poderali del Comune di Brindisi che, di strade provinciali.

Come desunto dalla relazione specialistica dell'Agronomo e fatto salvo quanto riportato dalla richiamata "Analisi di rischio" sito specifica, l'area d'imposta non rientra e/o non è classificata come area "privilegiata" da particolari colture agricole; solo recentemente l'area è ritornata ad essere coltivata, in attesa della realizzazione dell'impianto, con colture stagionali. Prima e per



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

lustrì, porzioni dell'area d'imposta dell'impianto sono rimaste totalmente incolte e quindi soggette alla perdita delle caratteristiche organolettiche dell'epidetum ed all'aggressione di un'incipiente azione di pre-desertificazione, oltre che alla ricaduta di inquinanti per fall-out.

La Tavola n. 2, che segue, riporta lo stralcio della "carta dei Suoli", su CTR della Regione Puglia; maggiori dettagli si potranno trarre dalla relazione agronomica allegata al progetto.



Tavola n. 2 : Carta dei suoli –CTR Regione Puglia. .

2.5 La caratterizzazione chimica dell'impianto con riferimento al SIN-Brindisi.

Come accennato in premessa, appare opportuno ribadire che con la L. 426/1998, il territorio industriale di Brindisi, congiuntamente ad altre 13 località, viene riconosciuto come "*Sito di interesse nazionale per la bonifica*" ed il Ministero dell'Ambiente, con proprio Decreto del 10 gennaio 2000, perimetra l'area da sottoporre a caratterizzazione chimica per l'individuazione di eventuali inquinanti presenti e l'attivazione delle relative procedure di "*bonifica*"; la perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) è effettuata ai sensi dell'art. 1 comma 4 della stessa L. 426/98 che testualmente recita:



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

*"Sono considerati primi interventi di **bonifica** di interesse nazionale quelli compresi nelle seguenti aree industriali e siti di interesse nazionale i cui ambiti sono perimetrati, sentiti i comuni interessati, dal Ministro dell'Ambiente sulla base dei criteri di cui all'art. 18, comma 1, lettera n), del Decreto legislativo 5 febbraio 1997 e successive modifiche".*

In tale perimetrazione il Ministero ha ritenuto opportuno inserire, oltre che l'intera area industriale di Brindisi, come espressamente riportato all'art. 1 comma 4 della L. 426/98, anche l'area agricola interclusa fra il polo industriale e la centrale termoelettrica dell'Enel posta a Sud, in località Cerano, in quanto soggetta a full-out di inquinanti rivenienti dalle due aree industriali e dalla presenza del nastro trasportatore del carbone che collega l'area portuale alla centrale di Cerano. L'inclusione di questa area agricola, comprensiva dei terreni di imposta dell'impianto fotovoltaico che si propone, nella perimetrazione del "Sito di Interesse Nazionale" (SIN) costituisce, sostanzialmente, un'anomalia rispetto alla L. 426/98 ed allo stesso Decreto attuativo 471/99, in quanto le "Aree Agricole", come riportato al Capitolo 1, sono escluse dagli interventi di bonifica perchè nessun imprenditore agricolo e/o conduttore può, con la propria attività, contaminare (ad esclusione dell'uso indiscriminato di fitofarmaci) le matrici ambientali suolo, sottosuolo e falde sotterranee.

Tale anomalia, in caso di individuazione di una contaminazione delle matrici suolo, sottosuolo ed acque, ricade totalmente a carico dello Stato e **non può essere a carico dei proprietari e conduttori dei fondi agricoli**; infatti, la caratterizzazione del suolo, del sottosuolo e della falda freatica dei terreni posti nell'area agricola interclusa fra la zona industriale e la centrale di Cerano, così come riportato in premessa, **è stata realizzata solo ed esclusivamente con fondi pubblici rivenienti dal Commissario regionale all'emergenza ambientale** (Fitto e Vendola) e voluta ed imposta dal Ministero dell'Ambiente in apposite Conferenze di Servizio.

Il Ministero dell'Ambiente, con Decreto del 10 gennaio 2000, perimetra l'area del SIN di Brindisi, inserendo anche le richiamate aree agricole, su cui si intende realizzare l'impianto fotovoltaico con tracker e con ciò ritenendo, giustamente, che queste fossero direttamente interessate dalle emissioni e dalle ricadute di inquinanti e che, per tali presenze, si potesse mettere a rischio la salute dei cittadini a causa dell'immissione nel locale ciclo alimentare delle colture prodotte sui terreni.

I terreni dell'impianto fotovoltaico proposto sono tutti inclusi nella perimetrazione dell'area SIN di Brindisi e non appartenenti all'area industriale di Brindisi; inoltre, essendo tutti



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

classificati come "terreni agricoli", non possiedono parametri tabellati che ne determinano i "limiti" e quindi, lo stato di "contaminazione"; ciò sia per quanto riportato nel DLgs 471/99 (relativo alle bonifiche ed applicativo del Decreto Ronchi n. 22/1996) e relativo al primo Piano di Investigazione del 2004/5 (Università ed ARPA) e sia per il successivo Dlgs 152/2006 e s.m. per le investigazioni effettuate da Invitalia nel 2014/15. La verifica dello stato di contaminazione di questi terreni agricoli è stata fatta per comparazione con le così dette "area a verde private e pubbliche", i cui valori di concentrazione limite sono riportati nella colonna A della Tabella 1 del D. M. 471/99 e nel successivo T.U.A.

Appare opportuno riportare che ancora oggi non vi è nessuna normativa che prevede tabelle degli analiti da valutare per i terreni agricoli; tale considerazione vale ancor più per le acque di falda per le quali la normativa previgente (DM 471/1999) e quella attuale (D.Lgs 152/2006 e smi) riportano una sola tabella comparativa, equiparando le acque di una zona produttiva industriale a quelle di una zona agricola, la cui "qualità" per gli usi agricoli e quelli umani, deve essere decisamente migliore e quindi con parametri di valutazione inferiori rispetto a quelli riportati nella tabella 2 dell'ex DM 471/99 e dell'attuale TUA.

Del resto una semplice comparazione fra questa ultima tabella e quelle riportate nella normativa specifica per acque ad uso potabile (Direttive 98/83/CE e 2000/60/CE, Regolamento CE 178/2002, D.Lgs 31/2001 e smi, lo stesso TUA alla Sezione III, L.R.P. 01/2005, LRP 12/2007 e LRP 16/09 e ss.mm.ii., ecc.) evidenzia la sostanziale differenza delle concentrazioni limite (accettabili) riportate.

Nel caso dell'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico proposto, non vi sono pozzi freatici dai quali attingere acque di irrigazione per le colture che si intendono sviluppare nelle aree utili; vi sono alcuni pozzi artesiani dai quali possono essere emunte acque utili all'esercizio che, in qualche maniera per il "pacco" di argille presenti, permettono l'impedimento alla percolazione degli inquinanti individuati nella falda freatica superficiale.

Oggettivamente, va riportato che l'anomalia della mancanza di una rispondenza tabellare degli analiti da verificare in aree SIN, aventi destinazione agricola, è a danno delle matrici ambientali sottoposte a caratterizzazione chimica e quindi ad una sottostima della reale "contaminazione" prodotta. Resta il fatto che la comparazione fra i risultati delle analisi chimiche ottenute dalle caratterizzazioni su suoli, sottosuoli ed acque freatiche dei terreni dell'area agricola inserita nel SIN, fra cui anche quelli dell'area dell'impianto proposto, è avvenuta raffrontando e



comparando con "concentrazioni soglia" riferite non a terreni agricoli e quindi sicuramente superiori a quelle che il Regolamento previsto nel T.U.A. (D.Lgs 152/2006 e ss.mm. ii.) andrà ad individuare.

La tabella che segue, tratta da un apposito convegno tenuto da ARPA Sicilia a Siracusa nel 2012 e con la partecipazione anche dello scrivente, riporta in rosso il "Valore di soglia" (trigger value) prevedibile in Italia per le aree agricole e per ciascun inquinante riportato, mentre la colonna centrale riporta gli attuali "valori di soglia" della Tabella "A" riferiti alle aree a "verde pubblico e residenziale" del T.U.A; infine, la terza colonna riporta il range di "valore di soglia" esistente nelle nazioni Europee che hanno definito i parametri per le aree agricole, quali: Austria, Belgio, Rep. Ceca, Rep. Slovacca, Polonia e Germania.

Determinazione di valori di riferimento per aree agricole

ANALITA	ITALIA Reference Value - Trigger Value	D. Lgs. 152/2006 Parte Quarta - Titolo V All.5 - Tab. 1 - Col. A Verde pubblico, privato e residenziale	min-max EU
As	20	20	5-30
Cd	1-2	2	0,2-1,5 (4)
Cr	150	150	30-200
Cu	100-150	120	14-150
Hg	0,5-1	1	0,005-2
Ni	50-120	120	15-100
Pb	50-100	100	25-140
Zn	150-300	150	60-350
Benzo(a)pirene	0,025-0,1	0,1	0,03-0,5 (5)
Benzo(b)fluorantene	0,2-0,5	0,5	0,1-2
IPA tot	1-10	10	1-10
alachlor	0,01-0,05	0,01	
dieldrin	0,01-0,05	0,01	0,005-0,05
DDT,DDD,DDE	0,01-0,1	0,01	0,1
DDT			0,015-0,2
DDD			0,01-0,7
DDE			0,01-0,6
PCB	0,01-0,06	0,06	0,01-0,3
Diossine (mg/Kg TE)	1,00E-06/1,00E-05	1,00E-05	1,00E-06/1,00E-05

Un semplice

Valori per suoli a destinazione d'uso agricolo e/o sensibile (mg/Kg s.s.)

- come vi sia una tendenza alla riduzione per i terreni agricoli dei valori di soglia per gli analiti: cadmio, rame, mercurio, nichel, piombo, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, IPA totali, PCB e diossine;
- come i valori soglia dei contaminanti rientranti nella categoria dei fitofarmaci agricoli siano tenuti invariati, se non incrementati, denotando, quindi, una rigidità nell'attuale valutazione anche in riferimento al range dei Paesi comunitari che hanno legiferato in merito.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

In definitiva, la tabella riportata evidenzia come, in linea di massima, i terreni agricoli dell'area SIN di Brindisi, compresi quelli dell'area dell'impianto, siano stati sottostimati nella valutazione dei contaminanti costituenti i "metalli pesanti" e come, invece, la stima relativa ai pochi superamenti rilevati per i fitofarmaci, la cui responsabilità è totalmente attribuibile alle pratiche agrarie, sia stata correttamente valutata.

Infine, vi è da riportare che l'area dell'impianto fotovoltaico proposto, non rientra minimamente nella perimetrazione effettuata dalla Regione Puglia del "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa" che, fra gli obiettivi previsti e riportati nella legge regionale istitutiva (L.R. 28/2002) individua anche:

- il mantenimento degli equilibri ecologici, di quelli idraulici ed idrogeologici;
- il monitoraggio dell'inquinamento presente e lo stato degli indicatori presenti;
- la bonifica dei suoli inquinati;
- la rinaturalizzazione delle aree agricole, poste a ridosso dei siti a rischio di inquinamento, attraverso l'incremento della copertura arborea-arbustiva naturale;
- la creazione di un "Marchio dei Prodotti del Parco" con relativo brand di attrattività turistica;
- ecc.

I terreni che costituiscono l'impianto fotovoltaico proposto sono allocati tutti nella porzione posta ad W del nastro trasportatore del carbone per la centrale di Cerano e quindi del tutto all'esterno dell'area del "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

Di seguito alla Tavola n. 3 è riportata la perimetrazione dell'area SIN di Brindisi, con la relativa legenda.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

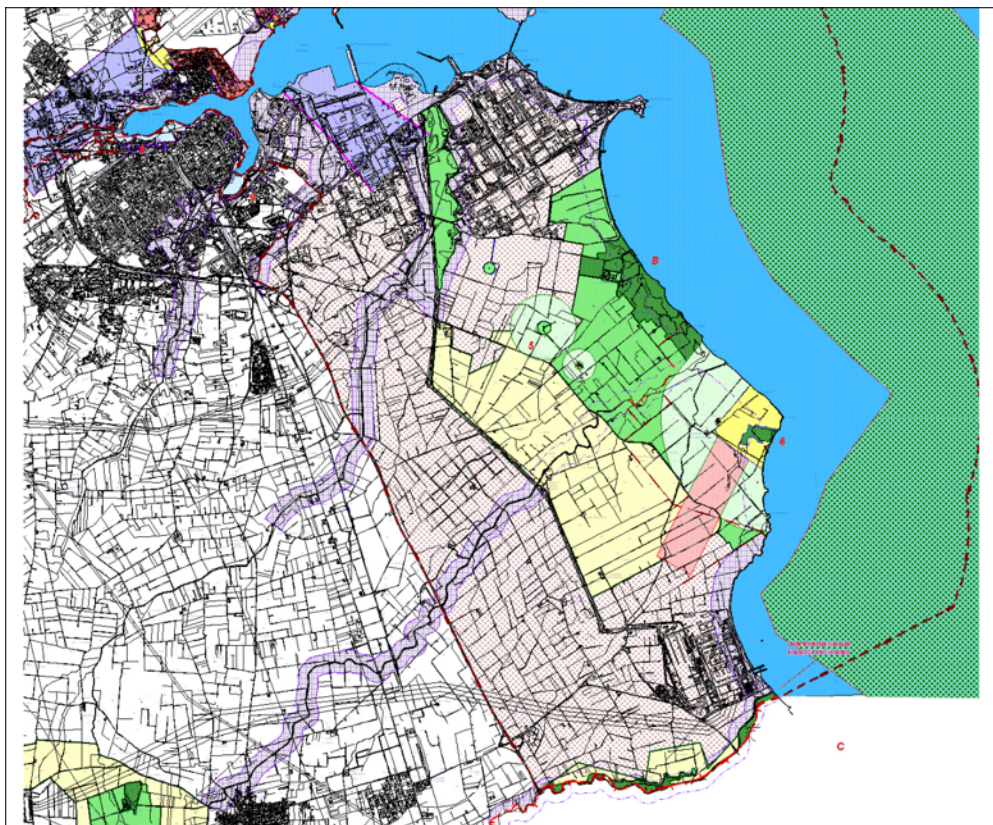


Tavola n. 3: Perimetrazione e legenda area SIN Brindisi (D.M.A. 10/01/2000).



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Nella successiva Tavola n. 4 si riporta l'area, in verde, interessata, nell'ambito del SIN, dal "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

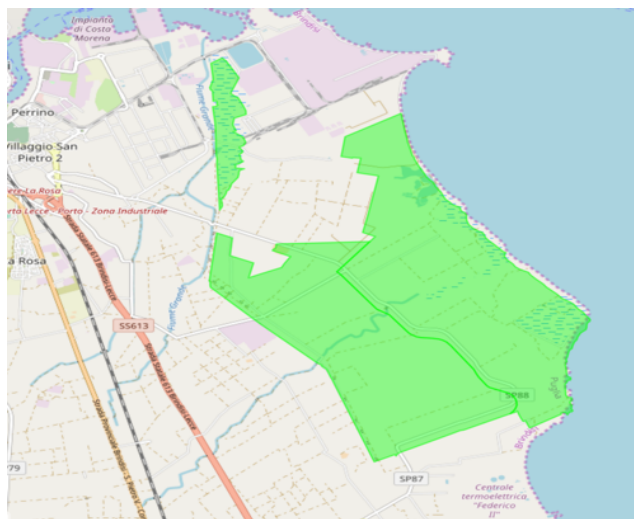


Tavola n. 4: In verde il "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

Infine, alla successiva tavola n. 5 si riporta la planimetria dell'Area "SIN", con esclusa l'area marina, dei terreni "agricoli" che, come riportato, in parte vengono ad essere interessati dal "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa" e sono posti ad Est della traccia in rosso che costituisce il nastro trasportatore del carbone verso la centrale termoelettrica di Cerano, anche questa in rosso e, per la restante parte, restano destinati agli usi agricoli consentiti.

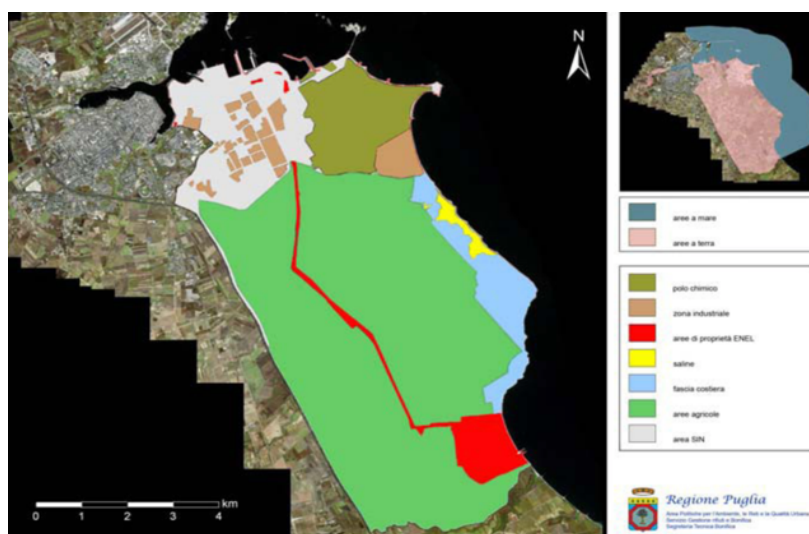


Tavola n. 5: In verde area SIN destinata alla caratterizzazione chimica delle varie matrici.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

2.6 Sintetiche considerazioni generali sull'area SIN e sull'area interessata dall'impianto.

Come accennato in premessa, appare opportuno ribadire che con la L. 426/1998, il territorio industriale di Brindisi, congiuntamente ad altre 13 località, viene riconosciuto come "Sito di interesse nazionale per la bonifica" ed il Ministero dell'Ambiente, con proprio Decreto del 10 gennaio 2000, perimetra l'area da sottoporre a caratterizzazione chimica per l'individuazione di eventuali inquinanti presenti e l'attivazione delle relative procedure di "bonifica"; la perimetrazione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) è effettuata ai sensi dell'art. 1 comma 4 della stessa L. 426/98 che testualmente recita:

"Sono considerati primi interventi di bonifica di interesse nazionale quelli compresi nelle seguenti aree industriali e siti di interesse nazionale i cui ambiti sono perimetrati, sentiti i comuni interessati, dal Ministro dell'Ambiente sulla base dei criteri di cui all'art. 18, comma 1, lettera n), del Decreto legislativo 5 febbraio 1997 e successive modifiche".

In tale perimetrazione il Ministero ha ritenuto opportuno inserire, oltre che l'intera area industriale di Brindisi, come espressamente riportato all'art. 1 comma 4 della L. 426/98, anche l'area agricola interclusa fra il polo industriale e la centrale termoelettrica dell'Enel posta a Sud, in località Cerano, in quanto soggetta a full-out di inquinanti rivenienti dalle due aree industriali e dalla presenza del nastro trasportatore del carbone che collega l'area portuale alla centrale di Cerano. L'inclusione di questa area agricola, comprensiva dei terreni di imposta dell'impianto fotovoltaico che si propone, nella perimetrazione del "Sito di Interesse Nazionale" (SIN) costituisce, sostanzialmente, un'anomalia rispetto alla L. 426/98 ed allo stesso Decreto attuativo 471/99, in quanto le "Aree Agricole", sono escluse dagli interventi di bonifica perchè nessun imprenditore agricolo e/o conduttore può, con la propria attività, contaminare (ad esclusione dell'uso indiscriminato di fitofarmaci) le matrici ambientali suolo, sottosuolo e falde sotterranee.

Tale anomalia, in caso di individuazione di una contaminazione delle matrici suolo, sottosuolo ed acque, ricade totalmente a carico dello Stato e non può essere a carico dei proprietari e conduttori dei fondi agricoli; infatti, la caratterizzazione del suolo, del sottosuolo e della falda freatica dei terreni posti nell'area agricola interclusa fra la zona industriale e la centrale di Cerano, così come riportato in premessa, è stata realizzata solo ed esclusivamente con fondi pubblici rivenienti dal Commissario regionale all'emergenza ambientale (Fitto e Vendola) e voluta ed imposta dal Ministero dell'Ambiente in apposite Conferenze di Servizio.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Il Ministero dell' Ambiente, con Decreto del 10 gennaio 2000, perimetra l' area del SIN di Brindisi, inserendo anche le richiamate aree agricole, su cui si intende realizzare l' impianto fotovoltaico con tracker e con ciò ritenendo, giustamente, che queste fossero direttamente interessate dalle emissioni e dalle ricadute di inquinanti e che, per tali presenze, si potesse mettere a rischio la salute dei cittadini a causa dell' immissione nel locale ciclo alimentare delle colture prodotte sui terreni.

I terreni dell' impianto fotovoltaico proposto sono tutti inclusi nella perimetrazione dell' area SIN di Brindisi e non appartenenti all' area industriale di Brindisi; inoltre, essendo tutti classificati come "terreni agricoli", non possiedono parametri tabellati che ne determinano i "limiti" e quindi, lo stato di "contaminazione".

L' area dell' impianto fotovoltaico proposto non rientra minimamente nella perimetrazione effettuata dalla Regione Puglia del "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa" che, fra gli obiettivi previsti e riportati nella legge regionale istitutiva (L.R. 28/2002) individua anche:

- il mantenimento degli equilibri ecologici, di quelli idraulici ed idrogeologici;
- il monitoraggio dell' inquinamento presente e lo stato degli indicatori presenti;
- la bonifica dei suoli inquinati;
- la rinaturalizzazione delle aree agricole, poste a ridosso dei siti a rischio di inquinamento, attraverso l' incremento della copertura arborea-arbustiva naturale;
- la creazione di un "Marchio dei Prodotti del Parco" con relativo brand di attrattività turistica;
- ecc.

I terreni che costituiscono l' impianto fotovoltaico proposto sono allocati tutti nella porzione posta ad W del nastro trasportatore del carbone per la centrale di Cerano e quindi del tutto all' esterno dell' area del "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

Di seguito alla Tavola n. 1 è riportata la perimetrazione dell' area SIN di Brindisi, con la relativa legenda.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

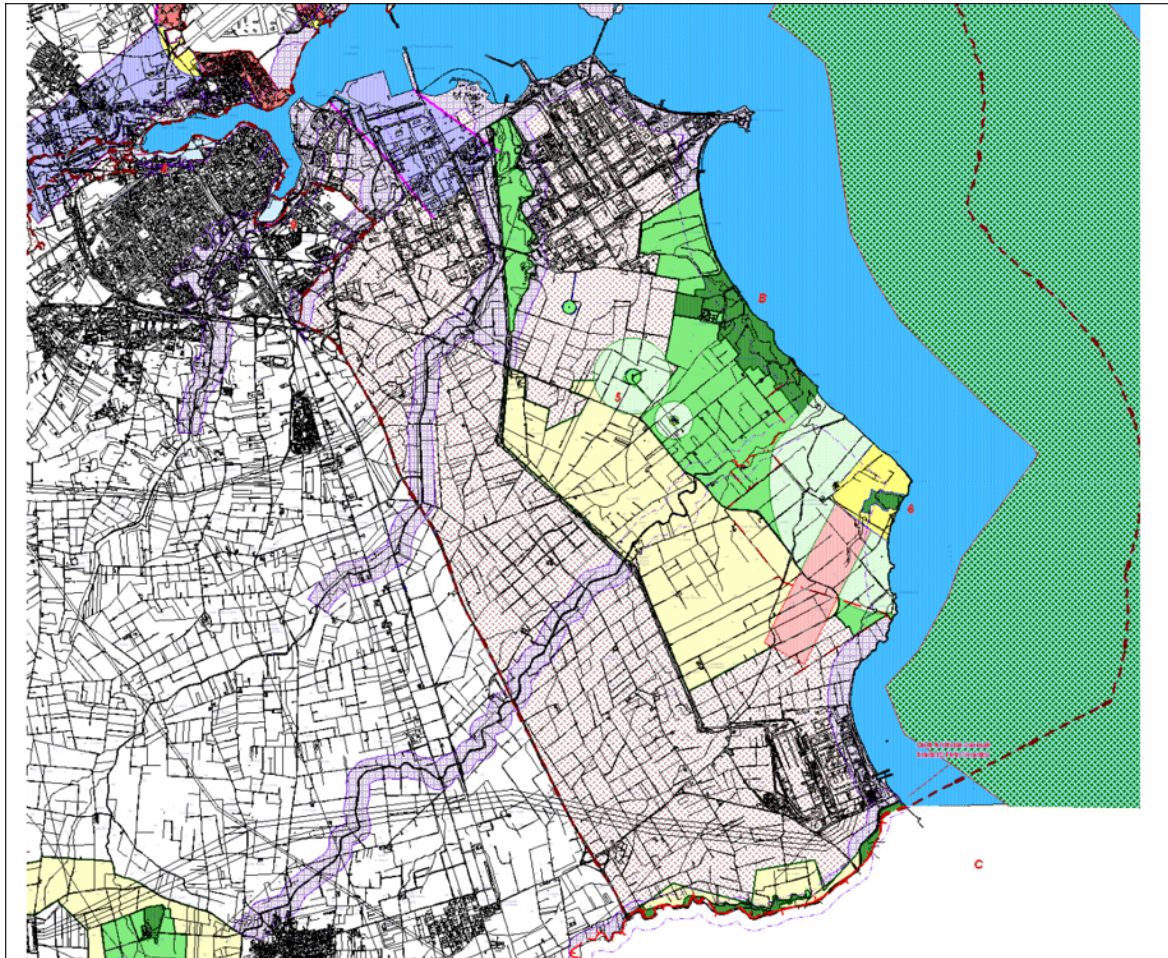


Tavola n. 1: Perimetrazione e legenda area SIN Brindisi (D.M.A. 10/01/2000).



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Nella successiva Tavola n. 2 si riporta l'area, in verde, interessata, nell'ambito del SIN, dal "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

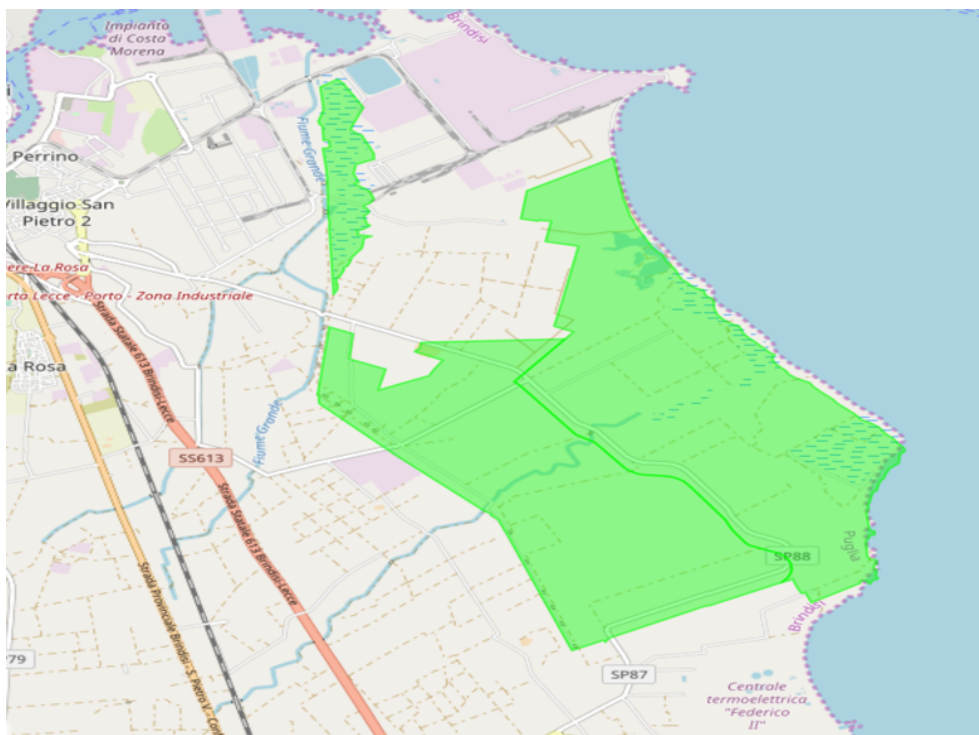


Tavola n. 2: In verde il "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa".

Infine, alla successiva tavola n. 3 si riporta la planimetria dell'Area "SIN", con esclusa l'area marina, dei terreni "agricoli" che, come riportato, in parte vengono ad essere interessati dal "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa" e sono posti ad Est della traccia in rosso che costituisce il nastro trasportatore del carbone verso la centrale termoelettrica di Cerano, anche questa in rosso e, per la restante parte, restano destinati agli usi agricoli consentiti.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

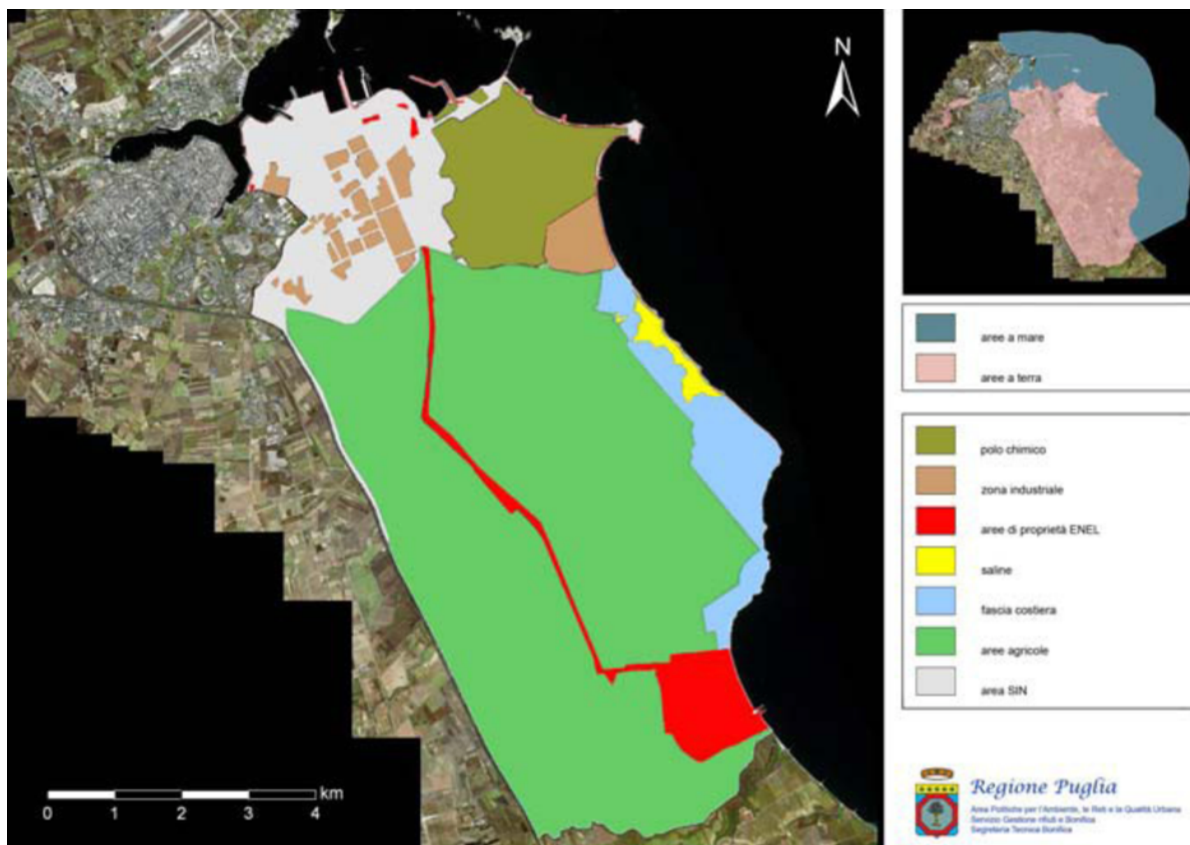


Tavola n. 3: In verde area SIN destinata alla caratterizzazione chimica delle varie matrici.

2.7 Individuazione catastale e morfologica dell'impianto.

La morfologia dell'area di insediamento dell'impianto fotovoltaico che si propone è sostanzialmente pianeggiante e leggermente degradante verso il mare; infatti nell'area la maggiore componente è costituita da sabbia intercalata a minerali argillosi dovuti ai fenomeni di "argillificazione secondaria", per trasformazione della componente umica.

Le caratteristiche climatiche sono piuttosto uniformi e caratterizzate da inverni ed estati temperati, primavera ed autunno piuttosto brevi; infatti, l'intero territorio della provincia di Brindisi presenta un clima "caldo-arido" caratterizzato da temperature medie alquanto elevate e da una piovosità di circa 600 mm/anno, concentrata nel periodo ottobre-marzo.



Le precipitazioni estive, alquanto rare, assumono spesso carattere temporalesco.

I venti dominanti spirano in prevalenza lungo la direttrice Nord – Sud, infatti, provengono principalmente dai quadranti settentrionali, su cui predomina la tramontana e da quelli meridionali con prevalenza dei venti sciroccali.

Partendo dal centro abitato di Brindisi, i fondi in esame sono raggiungibili percorrendo la Strada Litoranea per Casalabate (S.P. 88) in direzione Sud e da questa, percorrendo le strade rurali comunali esistenti e dalla superstrada Br-Le.

Per la conformità dell'impianto si ritiene che non vi saranno difficoltà di movimentazione per i mezzi, di grandi dimensioni, destinati al trasporto degli inseguitori e delle altre strutture destinate alla realizzazione dell'impianto.

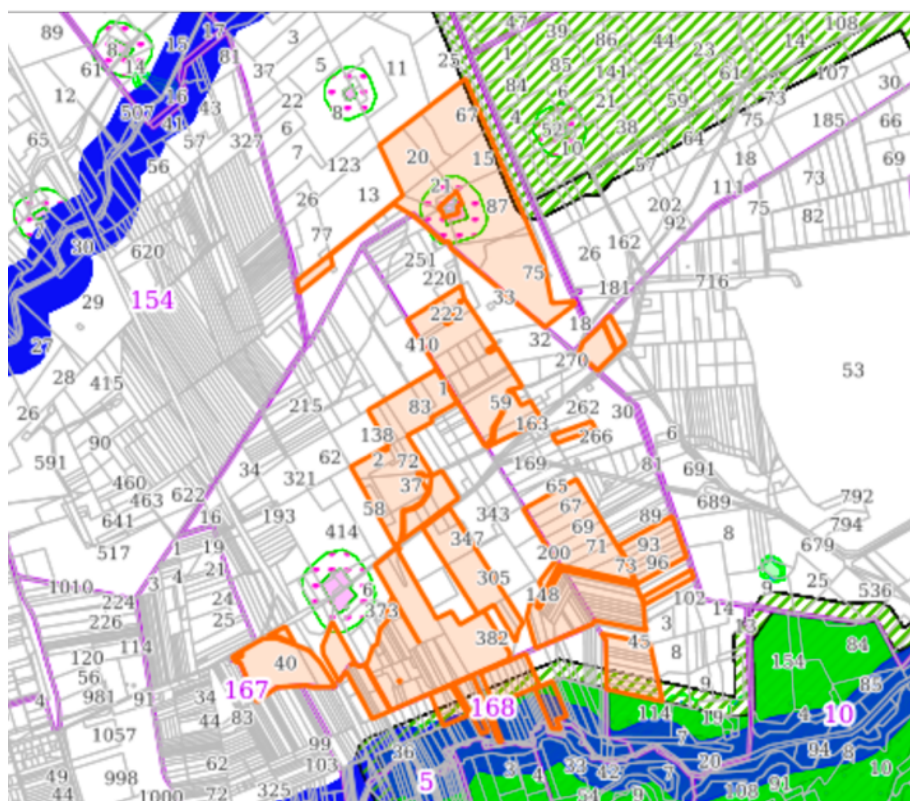


Tavola n. 4: Fogli di mappa interessati dall'impianto fotovoltaico proposto.

La Tavola n. 5, che segue, riporta l'impronta dell'impianto fotovoltaico proposto e rappresentato su ortofotocarta con la colorazione azzurra, come distribuito nei vari "sotto campi" e nelle varie particelle che si è avuto modo di acquistare.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"



Tavola n. 5: impronta dell'impianto fotovoltaico proposto.

L'impianto costituisce un "unicum" non solo per la parzializzazione dei vari lotti ma anche per le connessioni e la tavola che segue ne riporta la visualizzazione.

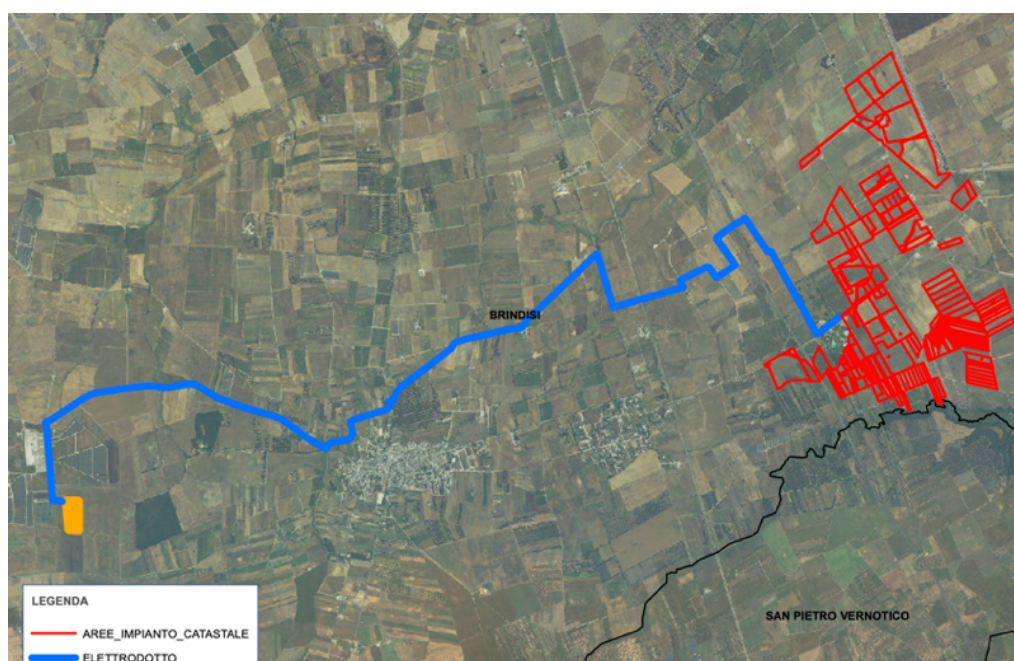


Tavola n. 6: impianto nel suo complesso, con cavidotto e CP



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Inoltre e sempre in merito al cavidotto, vi è da riportare che questo, ad esclusione di un piccolo tratto iniziale, è il medesimo utilizzato per l'impianto C_02 e ciò costituisce un beneficio ambientale notevole in termini di occupazione di suolo.

Si è detto che l'area di studio è compresa nel SIN di Brindisi e rappresenta l'area agricola interclusa fra il petrolchimico e la zona industriale, posti a nord ed il polo energetico di Cerano, a Sud, ove sorge la centrale termoelettrica a carbone di Enel Produzione, alimentata da un nastro trasportatore che, sostanzialmente, suddivide la perimetrazione dell'area SIN agricola, nella porzione posta ad oriente del nastro e destinata al "Parco Naturale regionale Salina di Punta della Contessa" e la porzione di terreno agricolo, posta ad occidente ed interclusa fra il nastro ed il limite della perimetrazione SIN che corrisponde alla SS 613 per Lecce.

In premessa si è avuto modo di riportare che, per le ragioni richiamate, tutta l'area agricola dell'area SIN è stata caratterizzata in due differenti step e con l'utilizzo solo di risorse pubbliche, senza incidere sulla già molto precaria condizione economica del settore primario agricolo.

Con il "Piano di Caratterizzazione" sviluppato dall'Università di Lecce e dall'ARPA Puglia, DAP di Brindisi, nel 2004, si è ritenuto opportuno suddividere l'area agricola del SIN, interclusa fra la zona industriale e la centrale termoelettrica di Enel Produzione Spa a Cerano, in tre differenti aree di probabile contaminazione, quali:

- 1) **Area ad "Alta" probabilità di "contaminazione"**, individuata nell'intorno del nastro trasportatore del carbone e per un'estensione, per entrambi i lati di 150 m. Quest'area è stata sottoposta a caratterizzazione chimica, da parte di Sviluppo Italia, con il "Piano di Investigazione" sviluppato dall'Università e dall'ARPA, fra il 2004 ed il 2005 e, quindi con il riferimento normativo relativo al D.M. 471/99;
- 2) **Area a "Media" probabilità di "contaminazione"**, individuata in prossimità della SS 613 (superstrada) Brindisi-Lecce. Quest'area è stata sottoposta a caratterizzazione chimica, con il "Piano di Investigazione" sviluppato da INVITALIA, fra il 2014 ed il 2015 e, quindi con il riferimento normativo relativo al T.U.A. D.Lgs 152/2006;
- 3) **Area a "Bassa" probabilità di "contaminazione"**, interclusa fra le precedenti due, nella porzione ad W del nastro trasportatore e per tutta l'area ad Est di questo, costituente, per gran parte, l'area del "Parco Naturale regionale Salina di



Punta della Contessa". Anche quest'area è stata caratterizzata con il "Piano di Investigazione" sviluppato da INVITALIA fra il 2014 ed il 2015.

La tavola allegata n. 7 riporta la perimetrazione dell'area SIN di Brindisi, limitata all'area agricola ed alla centrale termoelettrica di Enel Produzione Spa – Brindisi Sud – Cerano, differenziata con tre distinte colorazioni che rappresentano:

- ⇒ **Area in rosso:** area ad "Alta" probabilità di "contaminazione", posta nell'intorno del nastro trasportatore del carbone e della stessa centrale termoelettrica;
- ⇒ **Area in giallo:** area a "Media" probabilità di "contaminazione", posta in adiacenza alla SS. 613 -superstrada Brindisi -Lecce e sottoposta, in particolare, alla ricaduta degli inquinanti immessi in atmosfera dall'intenso traffico veicolare;
- ⇒ **Area in Verde:** area a "Bassa" probabilità di "contaminazione", posta sia ad oriente che ad occidente del nastro trasportatore del carbone.

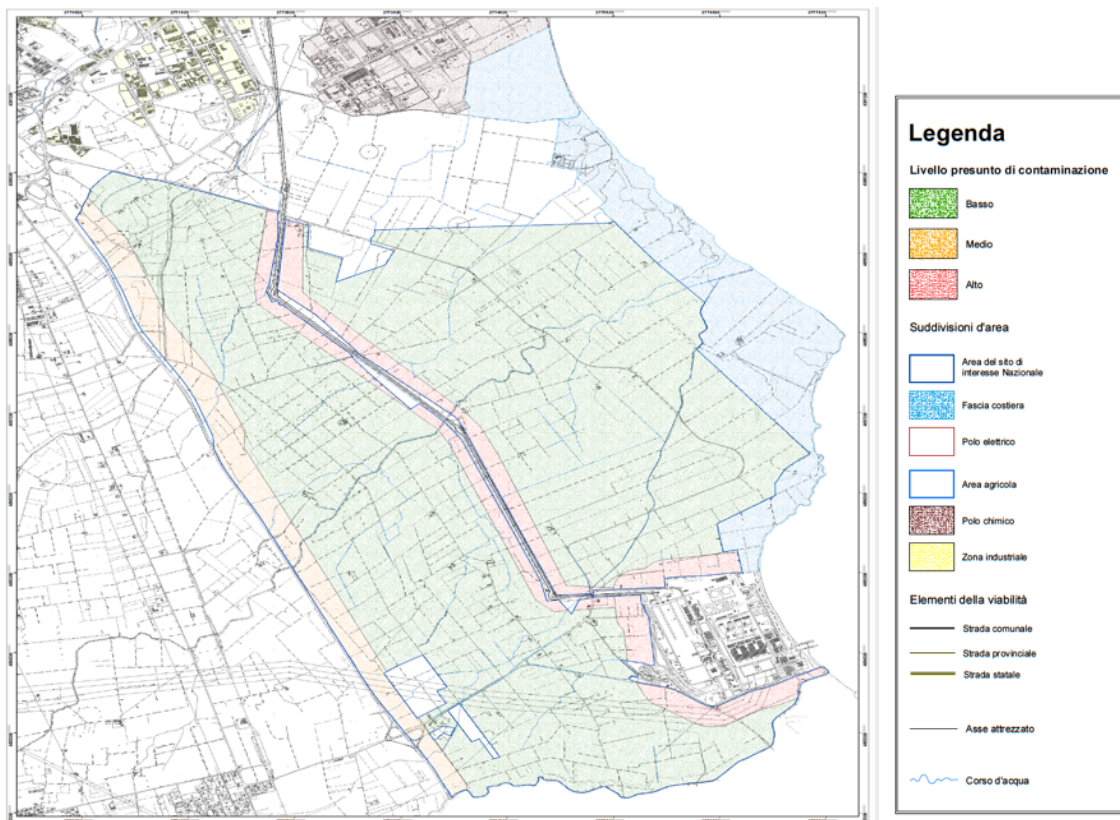


Tavola n. 7: suddivisione dell'area SIN (agricola) in tipologia di presunta "contaminazione".



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Nella successiva tavola n. 8, oltre alla differenziazione cromatica richiamata, si evidenziano tutta una serie di puntini che corrispondono ai "sondaggi ambientali" effettuati nell'ambito delle due campagne di caratterizzazione chimica effettuate e per le quali si avrà modo di ritornare nei successivi capitoli.

Ai fini di questa relazione, per riconoscere il reale stato di "contaminazione" dei terreni interessati dalla proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si è operato come di seguito riportato:

- Ricerca bibliografica delle caratterizzazioni chimiche effettuate nei due differenti step investigativi;
- Individuazione dei sondaggi "ambientali" effettuati, nell'ambito dei due richiamati "Piani di Investigazione", sui terreni costituenti l'impronta topografica dell'impianto fotovoltaico proposto e nell'immediato intorno;
- Ricerca e tabellazione dei risultati delle indagini chimiche effettuate sui campioni prelevati dai sondaggi di interesse;
- Rappresentazione tabellare e grafica dei riscontri registrati.

La Tavola n. 8, che segue, riporta l'area agricola perimetrata come SIN e, con i puntini, l'ubicazione di tutti i sondaggi effettuati dai "Piani di Invesdtigazione" di Sviluppo Italia e Invitalia e le relative sigle identificative che di seguito si riportano:

- **Sondaggi "S"** : realizzati nell'area ad "Alta" probabilità di contaminazione;
- **Sondaggi "S M"**: realizzati nell'area a "Media" probabilità di contaminazione;
- **Sondaggi "S B"**: realizzati nell'area a "Bassa" probabilità di contaminazione.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

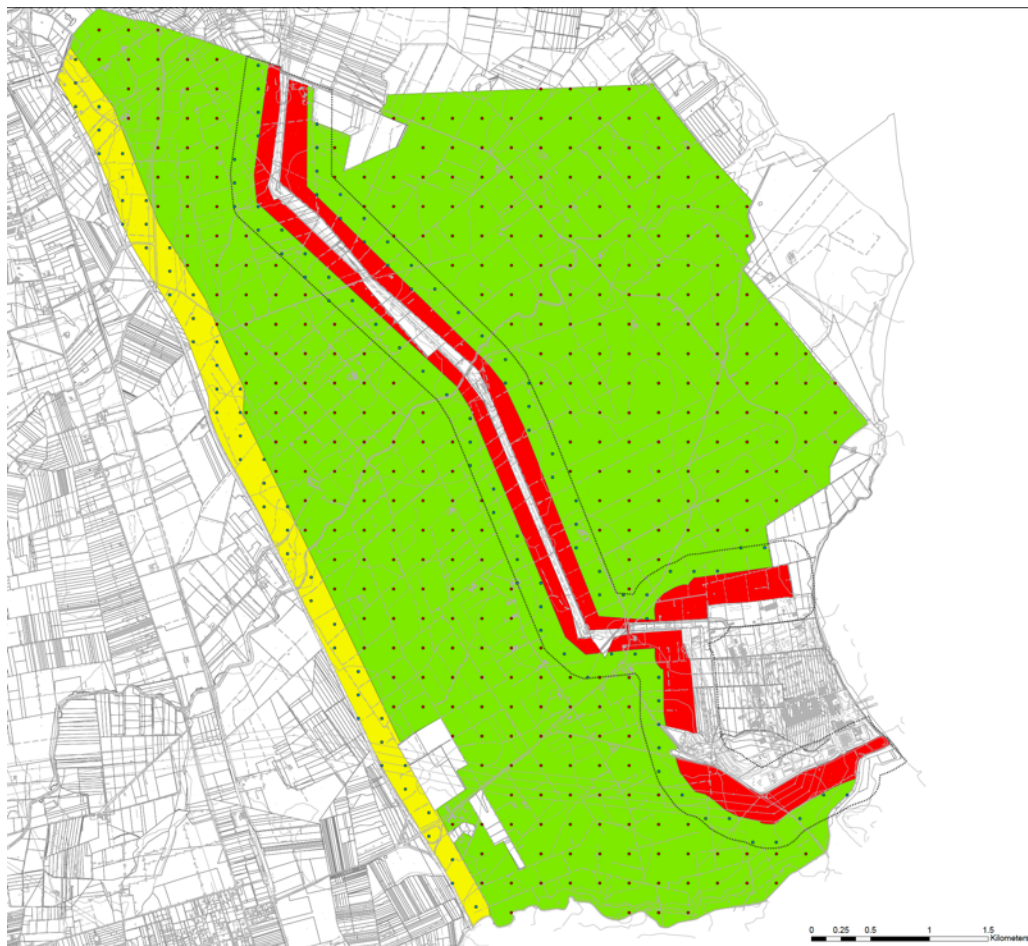


Tavola n. 8: Sondaggi effettuati in area agricola SIN con ubicazione sondaggi ambientali effettuati.

Infine, di seguito si riporta la Tavole n. 9 che rappresenta, su catastale, sia l'impronta dell'impianto fotovoltaico proposto che, i sondaggi ambientali realizzati sui terreni acquisito e nell'immediata prossimità; anche in questa tavola si rileva una differente colorazione fra i sondaggi ambientali identificati come "S" - "SM" ed "SB", precedentemente richiamati.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

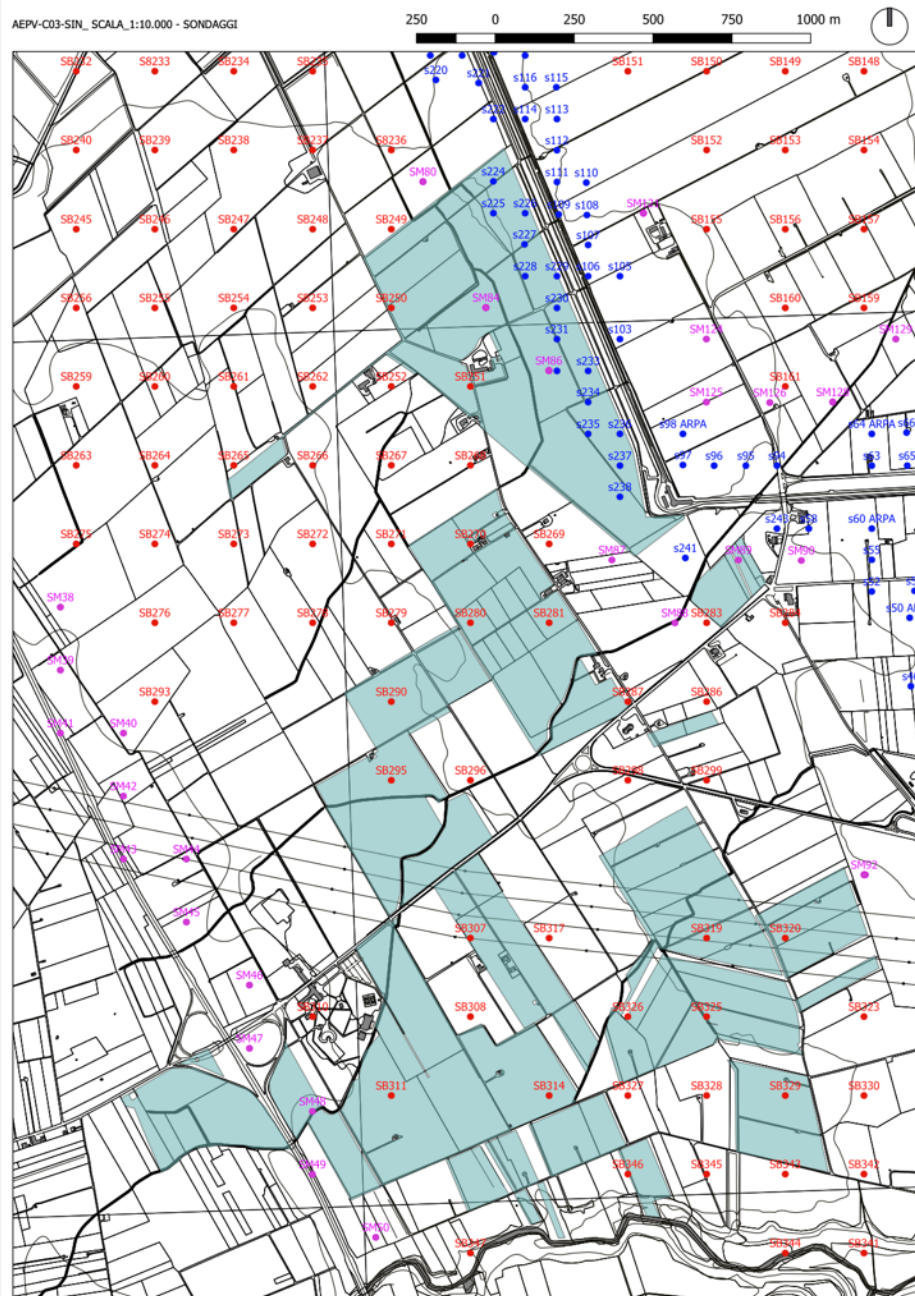


Tavola n. 9: Sondaggi effettuati nell'area d'imposta dell'impianto C_02-SIN BR

Dalla tavola n. 9 si evince che l'impianto occupa terreni che sono stati caratterizzati in tutte e tre le aree definite come "Alta", "Media e "Bassa" probabilità di contaminazione

In definitiva i terreni dell'impianto C_03-SIN sono stati caratterizzati da ambedue i "Piani di Investigazione" sviluppati nell'area e precedentemente richiamati.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

2.8 "Piano di caratterizzazione" per le aree pubbliche della Zona Agricola del SIN di Brindisi"-

Il Piano redatto dall'Università di Lecce e dall'ARPA Puglia è stato presentato al Ministero dell'Ambiente ed approvato in sede di Conferenza dei Servizi Decisoria il 17/12/2003 e poi realizzato, come "Piano di Investigazione" da Sviluppo Italia Spa; il Piano prevedeva di investigare tutta l'area agricola pertinente al SIN di Brindisi e vista l'estensione è stata suddivisa, in relazione ai presunti livelli di contaminazione in: alto, medio e basso, così come riportato nel precedente capitolo.

Quindi, ancor prima di aver ottenuto riscontri oggettivi in merito alla eventuale contaminazione delle "matrici" ambientali (suolo, sottosuolo e acque di falda e superficiali) già nel 2003 i progettisti evidenziano la presunzione di una alta contaminazione proprio in prossimità dell'area del nastro del trasporto del carbone e dell'area agricola posta nell'intorno della centrale Enel di Cerano e di una contaminazione "media" e "bassa" per le aree rappresentate in verde e più o meno distanti dal nastro e dalla centrale.

2.9 Aree agricole ad "Alta" probabilità di contaminazione (2004/2005).

Con nota prot. n. 7067/CD/BON del 27/9/2004 il Commissario Delegato, affidando l'incarico a Sviluppo Italia Spa (Società in house del Ministero dell'Ambiente) autorizza e finanzia la realizzazione del "Piano di Investigazione" del primo tralcio definito come "Aree ad Alto Rischio di Contaminazione Potenziale".

Le attività di caratterizzazione sono iniziate nell'ottobre del 2005 ed ultimate nel gennaio del 2006 e successivamente è stato presentato il rapporto delle attività di caratterizzazione ambientale effettuate; l'area interessata ricopre l'8% della superficie totale della Zona Agricola del Sito Nazionale di Brindisi e presenta un'estensione di circa 400 ha.

Le indagini effettuate hanno interessato una fascia di terreno larga circa 150 m, estesa su entrambi i lati dell'asse attrezzato a servizio della centrale termoelettrica ENEL di Cerano (centrale Brindisi Sud) ed i terreni limitrofi alla stessa Centrale per una estensione di circa 300 m sulla quale sono stati ubicati punti di indagine.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

La caratterizzazione della matrice suolo/sottosuolo è avvenuta attraverso la realizzazione di n. **243 sondaggi a carotaggio continuo**, disposti secondo una maglia 100 x 100 m, in ottemperanza a quanto prescritto in sede della suddetta Conferenza dei Servizi.

L'ubicazione dei punti di indagine è stata subordinata all'autorizzazione da parte dei soggetti privati, proprietari dei terreni, per l'accesso alle aree oggetto di intervento; a seguito di ciò, il posizionamento di alcuni sondaggi è stato condizionato dal mancato consenso ad accedere ad alcune particelle. La raccolta delle autorizzazioni è stata eseguita dal Comune di Brindisi.

Dei 243 sondaggi realizzati, n. 119 sono stati spinti fino alla profondità di 5,00 m. e n. 124 fino alla profondità di 3,00 m.

L'attività di campionamento, eseguita ad ogni metro perforato, ha visto il prelievo di n. **992 campioni di terreno**; di questi, n. 25 (top soil), prelevati alla profondità compresa tra 0,00 e 0,20 m, sono stati destinati alla ricerca dei PCB e delle Diossine.

Della totalità dei campioni prelevati, n. 972 sono stati sottoposti ad analisi chimiche; di questi, n. 372 provenienti dai sondaggi realizzati a 3,00 m, n. 575 dai sondaggi realizzati a 5,00 m e n. 25 di top soil.

Per la matrice ambientale acque sotterranee la valutazione della qualità della falda è avvenuta attraverso l'analisi chimico/fisica di n. 18 campioni di acqua prelevati dai 18 piezometri realizzati nell'ambito di questa campagna d'indagine ed attraverso l'analisi chimica di n. 11 campioni di acqua prelevati da pozzi esistenti e le prove di emungimento, eseguite nei piezometri realizzati, hanno permesso di caratterizzare l'acquifero dal punto di vista idrogeologico.

La matrice ambientale acque superficiali è stata investigata attraverso l'analisi chimica di n. 6 campioni puntuali, prelevati dalle incisioni naturali che attraversano l'area e l'ubicazione è stata effettuata ricoprendo l'area con punti di prelievo disposti a monte e a valle rispetto all'asse attrezzato e alla centrale.

I punti di prelievo delle acque superficiali e delle acque sotterranee dai pozzi esistenti sono stati concordati con l'Ente di controllo ARPA Brindisi e lo stesso Ente ha validato il 10% della totalità dei campioni di terreno e di acqua (superficiale e sotterranea).

E' evidente che l'obiettivo del presente documento è stato quello di definire lo stato qualitativo delle matrici ambientali investigate nel sito, attraverso le variabili utili acquisite nel corso delle indagini di campo e delle attività di laboratorio e, quindi, sostanzialmente,



individuare la presenza di uno stato di "contaminazione" secondo la definizione resa dalla Direttiva 2004/35/CE e dal TUA.

Il rapporto finale, in merito ai risultati ottenuti dalle analisi di laboratorio effettuate nelle diverse matrici ambientali riporta:

⇒ [matrice suolo/sottosuolo](#)

Per la definizione dello stato qualitativo della matrice ambientale suolo/sottosuolo si sono elaborati i dati analitici relativi ai campioni di terreno prendendo come riferimento i valori di concentrazione limite accettabile per "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" riportati nella colonna A della Tabella 1 del D. M. 471/99; appare opportuno ribadire, quindi, come già riportato, che nessuna normativa prevede tabelle di analiti per i terreni agricoli che, ove esistente, presenterebbe valori di concentrazione limite maggiormente inferiori a quelli presi in esame.

In sostanza, come riportato precedentemente, il confronto effettuato fra le concentrazioni limite considerate per il verde pubblico è sottostimato rispetto ad eventuali limiti per terreni agricoli e, presumibilmente, in presenza di una apposita tabella per i "terreni agricoli" le percentuali di contaminazione che di seguito si riportano, sarebbero state ancora maggiori rispetto a quelle ricavate con la comparazione alla tabella in uso per "siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale".

Dall'osservazione delle tabelle allegate alla relazione finale si rileva che **688 campioni su 972 risultano contaminati; ben il 70,8 % dei terreni analizzati chimicamente sono soggetti a "contaminazione"**.

Le "passività ambientali" riscontrate sono attribuibili **esclusivamente alle classi dei metalli** (Stagno, Berillio, Arsenico, Vanadio, Cobalto, Rame, Cadmio, Nichel e Mercurio) e dei **pesticidi clorurati** (4,4'-DDE, 4,4'-DDT, 4,4'-DDD, endrin, alaclor, aldrin e dieldrin). Soltanto un campione (S23/C04 da 3,00÷4,00 m) è connotato da una lieve contaminazione riferibile agli **idrocarburi pesanti** (58,1 mg/Kgss).

Dei 688 campioni contaminati:

- 635 sono contaminati esclusivamente da Metalli (92,3%)
- 44 sono contaminati da Metalli e Pesticidi (6,4 %)
- 8 sono contaminati solamente da Pesticidi (1,2%)



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- 1 è contaminato da Idrocarburi pesanti. (0,1%)

Su 679 campioni (635+44) mostrandoti contaminazione da Metalli, **246 risultano contaminati da un solo metallo** (Sn, Be, As, Co, Cu, Hg, Ni) mentre, la restante parte è caratterizzata dalla presenza di due o più metalli, fino a un massimo di sei nel campione S70/C03.

Per quel che concerne i 52 campioni (44+8) contaminati da Pesticidi, n. 36 sono caratterizzati dalla presenza di un solo pesticida, n. 7 da due, e n. 9 da tre.

Appare opportuno rilevare che la contaminazione da pesticidi, sicuramente non indotta dalla dispersione di polverino di carbone, è **solo pari al 5,3% rispetto alla totalità dei campioni prelevati ed analizzati ed è quindi, sostanzialmente, irrisoria.**

E' altresì evidente che ove in presenza di tabelle di "concentrazioni soglia" riferite a terreni ad uso e destinazione agricola, le percentuali di contaminazioni riportate sarebbero state maggiori.

In definitiva, la caratterizzazione chimica effettuata sulle aree a "*ad elevato rischio di contaminazione*" poste in adiacenza al nastro trasportatore del carbone ed alla centrale termoelettrica di Cerano, ha evidenziato **un elevato stato di contaminazione.**

In data 21/11/2007, prot. 7085, Arpa Puglia-Dap di Brindisi, trasmette al Ministero dell'Ambiente ed agli altri Enti interessati, la "*Relazione di Validazione*" del Piano di caratterizzazione effettuato da Sviluppo Italia nelle "*Aree agricole ad alto rischio di contaminazione potenziale*".

La relazione dell'ARPA, già al primo capoverso testualmente evidenzia che:

" Le attività di caratterizzazione espletate da Sviluppo Italia Spa per conto del Commissario delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia, relativamente al primo stralcio dell'area agricola compresa nel sito di interesse nazionale di Brindisi, hanno rilevato la presenza di contaminazione diffusa da metalli e pesticidi clorurati nei terreni e nelle acque sotterranee".

Il Dipartimento ARPA Puglia di Brindisi ha eseguito in contraddittorio con Sviluppo Italia Spa il 10% delle analisi su campioni di terreno ed acque per un numero totale di 86; in particolare, 81 su terreni e 5 sulle acque.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Gli analiti che risultano avere concentrazioni limite superiori a quelle tabellate sono, sostanzialmente, gli stessi.

In particolare, appare rilevante riportare che dei 60 campioni di suolo/sottosuolo riportati in tabella nella relazione di ARPA, ben 19 dei campioni analizzati da Sviluppo Italia sono privi di contaminanti, mentre gli stessi sono stati riscontrati nell'aliquota analizzata da ARPA, ciò fa intendere che ove ARPA avesse effettuato tutte le analisi dei 972 campioni prelevati, la percentuale di contaminazione sarebbe stata, presumibilmente, superiore al 70,8 % riscontrata da Sviluppo Italia.

Arpa Puglia, in definitiva, convalida lo "stato di contaminazione diffuso" dei terreni e della falda freatica relativi ai terreni agricoli "ad alto rischio di contaminazione potenziale" rendendo tale rischio non più potenziale ma reale ed individuando un evidente "danno ambientale"

A seguito del Piano di Caratterizzazione il Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia ha affidato all'Università del Salento ed all'Arpa Puglia la realizzazione della "Analisi di Rischio sul lotto di aree agricole adiacente al nastro trasportatore ENEL ed alla centrale Federico II caratterizzate in stralcio al -Piano di caratterizzazione delle aree agricole", denominato progetto ARAB ed eseguito relativamente ai contaminanti riscontrati nelle matrici suolo/sottosuolo, acque sotterranee e freatiche ed acque superficiali.

In particolare, lo studio della "Relazione di Sintesi" si è basato su 5 punti, quali: 1) definizione del modello concettuale, 2) interventi localizzati del punto identificato come S53, 3) analisi delle vie di dispersione degli elementi inquinanti, 4) analisi modellistico-quantitativa del rischio, 5) valutazione del rischio ed indicazione delle linee di intervento.

Nel merito il modello concettuale riporta le risultanze rivenienti dal rapporto del piano di caratterizzazione, soffermandosi sull'analisi dei "Punti Fondamentali" che hanno ispirato il successivo sviluppo dell'analisi di rischio; in particolare l'analisi di rischio di primo livello si basa sui tre maggiori contaminanti presenti nei terreni caratterizzati, quali: **Stagno, Berillio, Arsenico**.

Sulla base delle risultanze dei dati derivanti dall'Analisi della Caratterizzazione, delle attività presenti nell'area, delle caratteristiche pedo-geologiche, idrologico-idrografico dell'area, è stato definito un modello concettuale in cui sono state considerate quali fonti potenziali di contaminazioni, sia le attività relative al trasporto ed utilizzo del carbone e sia le attività agricole.



Il modello concettuale, inoltre, ha definito quali fonti di diffusione, quelle di seguito riportate:

- 1) diffusione passiva attraverso l'azione anemofila;
- 2) diffusione attraverso le emissioni ed il trasporto nella falda e nel reticolo idrografico;
- 3) dispersione attiva attraverso lo scorrimento delle componenti vegetali e lo scorrimento lungo le catene alimentari.

L'analisi di rischio individua nell'arsenico la specie chimica più importante per la caratteristica di bio-disponibilità e tossicità; tale metallo è stato considerato quale contaminante a maggior rischio potenziale nell'analisi di rischio.

In definitiva, l'analisi di rischio alla quale si fa esplicito riferimento è stata sviluppata in particolare per il metallo **Arsenico**, che pur non essendo quello maggiormente presente (Stagno e Berillio in presenza maggiore) **presenta una maggiore concentrazione ed un maggior livello massimo rispetto al limite riportato per i terreni nella tabella A del DM 471/99 e del TUA.**

In funzione del superamento elevato e continuo nei terreni agricoli, come rilevato nell'analisi di rischio, dell'Arsenico ed in minore quantità del Berillio, superamenti riscontrati anche nei terreni della zona industriale di Brindisi, il Ministero dell'Ambiente ha conferito incarico ad Istituto Superiore della Sanità (ISS) e all'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e del Territorio (APAT) di elaborare la metodologia per affrontare il problema della concentrazione di "fondo" dell'arsenico nel territorio di Brindisi.

A seguito dell'elaborazione della richiamata metodologia, (trasmessa da APAT e ISS in data 28/06/2006) il Commissario Delegato per l'Emergenza Ambientale in Puglia affida ad ARPA Puglia l'incarico di definire i **valori di fondo** (bianco-terreno non contaminato) **per l'arsenico ed il berillio**. La relazione finale, consegnata da ARPA Puglia in data 3/10/2008, individua il "**valore di fondo antropizzato**", **dell'arsenico e del berillio**, ma anche dell'alluminio e dello stagno, sia nella porzione di suolo superficiale che nel sottosuolo.

In definitiva il "**valore di fondo**" rappresenta, con le dovute cautele, il "**valore naturale**" dei metalli/metalloidi considerati, nell'ipotesi che non vi sia stata contaminazione.

Sempre in merito al piano di caratterizzazione effettuato per la ricerca dei contaminati nell'area ad "alto rischio" il Commissario Delegato ha affidato all'Arpa Puglia l'incarico di



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

verificare, a partire dalla determinazione dei valori di fondo, **la possibilità di riconvertire l'area alla produzione di colture non alimentari** (no food).

La stessa Arpa è stata incaricata per dare risposta in merito alla necessità espressa dagli operatori agricoli dell'area di accedere ai terreni limitatamente allo svolgimento di attività agrotecniche di sfalcatura, aratura e di manutenzione ordinaria da effettuare ai fini della prevenzione antincendio.

Le operazioni previste sul campo per il raggiungimento degli obiettivi formulati prevedono anche lo sviluppo del Piano di Sicurezza, finalizzato alla prevenzione degli infortuni ed alla tutela della salute dei lavoratori. **Il lavoro ha interessato i campioni prelevati nel top-soil e nella parte più superficiale del suolo.**

L'Arpa ha ritenuto di dover valutare **il rischio conseguente all'esposizione di quei contaminanti per i quali sono stati registrati superamenti nel top-soil e a titolo prettamente cautelativo, nello strato di suolo compreso tra 0 e 1 m di profondità.**

La stessa Arpa nella Valutazione del Rischio ha fatto riferimento alla banca dati tossicologica della Regione Puglia ed alle schede ICSC (*International Chemical Safety Cards*) e considerando i seguenti contaminanti individuati nel richiamato strato superficiale del suolo: **arsenico, berillio, cobalto, DDT,DDD,DDE, stagno.**

Per ognuno di questi contaminanti l'Arpa ha riportato le proprietà chimiche, **la tossicologica, i limiti di esposizione occupazionale, gli effetti dell'esposizione a breve termine e gli effetti dell'esposizione ripetuta o a lungo termine.**

La Valutazione del Rischio fornisce indicazione sulle misure di prevenzione e protezione finalizzate alla diminuzione del rischio ipotizzato e riporta anche le misure di buona tecnica da adottare e la check-list dei dispositivi di prevenzione individuale dei lavoratori.

In definitiva, il "*Piano di caratterizzazione delle aree agricole ad alto rischio di contaminazione potenziale*", dopo aver riscontrato una "*contaminazione diffusa*" (oltre il 70%) dei terreni analizzati, in funzione dei contaminati riscontrati è stato corredato da tutta una serie di "*Analisi di rischio*", sia chimico che agrotecnico e di validazione **che, oltre ad evidenziare una chiara ed inequivocabile "contaminazione" per le componenti suolo, sottosuolo e falda freatica, negli aspetti colturali, ha anche evidenziato la possibilità di bio-accumulo e, per alcuni casi, di non idoneità all'uso alimentare.**



2.10 Aree agricole a "Media" e "Bassa" probabilità di contaminazione (2014/2015).

Si è già riportato che i terreni del SIN qualificati come a "Medio" e "Basso" rischio di contaminazione sono stati caratterizzati chimicamente da Invitalia nel 2014/2015 ed ARPA che ha certificato, in contraddittorio, il 10% dei sondaggi e relativi campionamenti effettuati.

Appare opportuno riportare che, per convenzione, riveniente da varie Conferenze dei Servizi presso il Ministero dell' Ambiente, per queste aree definite a "medio e basso rischio di contaminazione" e costituenti il "lotto II" del "Piano di Caratterizzazione" delle aree agricole del SIN di Brindisi, si è ritenuto che le maglie di investigazione, in ciascuna delle quali effettuare un sondaggio, fossero di due tipi e pari a "200 x 200 m" e di "250 x 250 m", a differenza dell' area ad "alto rischio" nella quale la maglia è stata pari a 100 x 100m.

In particolare, in questo "Piano di Caratterizzazione", INVITALIA ha ritenuto opportuno differenziare la simbologia dei sondaggi effettuati a seguito della identificazione della differente maglia, per cui si ha che:

- con "SB" (bassa contaminazione) sono identificati i sondaggi effettuati su maglia 250x250 m.;
- con "SM" (media contaminazione) sono identificati i sondaggi effettuati su maglia 200x200 m.;

Le attività svolte e finalizzate al riconoscimento dello stato di contaminazione del sito nonché alle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche utili all' eventuale conduzione di una analisi di rischio sito specifica sono di seguito riepilogate.

- **Esecuzione di 494 sondaggi** a carotaggio continuo spinti fino alla profondità di 3,00 m dal p.c, così distribuiti:
 - **n. 133 sondaggi** eseguiti nelle aree a livello "Medio" di contaminazione presunta e nelle immediate adiacenze alle aree a livello "Alto" di contaminazione presunta; tali sondaggi sono identificati con la sigla "SM";
 - **n. 347 sondaggi** eseguiti nelle aree a livello "Basso" di contaminazione presunta; questi sondaggi sono identificati con la sigla "SB";
 - **n. 14 sondaggi** nelle aree "esterne" al sito e non di interesse per questo lavoro.



- **Installazione di n. 39 piezometri** (32 interni e 7 esterni all'area del SIN), previo alesaggio del foro, in 39 sondaggi, individuati tra i 496 sondaggi già realizzati, sino ad una profondità tale da attestarsi almeno 1 m. all'interno dello strato impermeabile sottostante.
- **Prelievo di n. 1482 campioni**, (494 x 3) di terreno per le indagini chimico analitiche alle seguenti profondità:
 - 1° campione: da 0 a -1 m da p.c.;
 - 2° campione: da -1 m a -2 m da p.c.;
 - 3° campione: da -2 m a -3 m da p.c.
- **Individuazione e prelievo di 21 campioni** di "top soil" in corrispondenza di alcuni punti di ubicazione dei sondaggi sopra descritti.
- **Prelievo di 39 campioni nei terreni** costituenti l'acquifero superficiale, per la caratterizzazione geotecnica di laboratorio. Tali campioni sono stati prelevati durante la realizzazione dei 39 piezometri previsti.
- **Esecuzione di 122 prove di permeabilità** (tipo Lefranc) nei fori di sondaggio;
- **Determinazione nel corso dei campionamenti dei parametri chimico/fisici:** temperatura, conducibilità e potenziale Redox;
- **Prelievo di 19 campioni** di acqua di falda da pozzi esistenti;
- **Prelievo di n. 10 campioni di acqua superficiale;**
- **Esecuzione di n. 18 prove di emungimento a portata costante** dai piezometri realizzati.

Nell'area agricola ove si propone la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, estesa per **189,55 ettari**, sono stati realizzati sia sondaggi del tipo "SB" e quindi con maglia 250x250m. che, sondaggi del tipo "SM" e quindi con maglia 200x200 m.

L'impronta dell'impianto è distante circa 1 km. dall'asse attrezzato per cui, nell'area d'intervento non sono stati realizzati sondaggi di tipo "S" e relativi all'area ad "Alto" rischio di contaminazione potenziale.



2.10.1 Considerazioni generali in merito alla caratterizzazione effettuata sull'area impianto

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, proposto dalla Brindisi Solar 3 Srl nell'ambito dell'area SIN di Brindisi, comporta la necessità di richiedere al Ministero dell'Ambiente un "parere" circa la procedibilità dell'intervento progettuale, così come riportato nelle Linee Guida emanate dalla Provincia con Deliberazione n. 34 del 15/10/2019.

Si è ottemperato alla richiesta fornendo al Ministero un dettagliato resoconto delle attività di investigazione e di caratterizzazione chimica che hanno interessato, nell'ultimo ventennio, i terreni "agricoli" inseriti nell'ambito della perimetrazione del SIN e, in particolare, quelli realizzati sui terreni d'imposta dell'impianto fotovoltaico proposto.

Nell'ambito della relazione si è riferito che il "Piano di Caratterizzazione" sviluppato dall'Università di Lecce e da ARPA nel 2003/2004, suddivideva le aree "agricole", inserite dal Ministero con Decreto del 10/01/2000, in tre aree a differente "rischio di contaminazione potenziale" e ciò in virtù della presenza del nastro trasportatore il carbone che, dal porto di Brindisi, alimenta la centrale termoelettrica di Enel Produzione Spa, in Contrada Cerano, sempre nel territorio di Brindisi; il "Piano di Investigazione" dell'intera area agricola è stata suddivisa in due "lotti" funzionali effettuati, rispettivamente da:

- **LOTTO I: Piano di investigazione effettuato da Sviluppo Italia Spa fra il 2004 ed il 2005**, sui terreni posti a distanza di 150 m. da entrambi i lati del nastro trasportatore del carbone, destinato alla centrale termoelettrica di Enel Produzione Spa in località Cerano-Brindisi Sud, identificati come terreni a "rischio di ALTA contaminazione potenziale" ("S").

Il Piano ha utilizzato una maglia di investigazione pari a 100 x 100 m., realizzando n. 243 sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino a profondità di 3 m. e 5 m. dal piano di campagna, con un prelievo di 992 campioni di terreno, fra cui 25 di top sol (0,00-0,20 m.).

- **LOTTO II: Piano di investigazione effettuato da INVITALIA fra il 2014 ed il 2015**, sui terreni agricoli posti oltre il limite dei richiamati 150 m. dal nastro trasportatore. In particolare, l'intera area è stata suddivisa in due porzioni:

⇒ **Terreni agricoli a "rischio di Media contaminazione potenziale" ("SM")** posti in vicinanza della superstrada S.S. 613 per Lecce; in quest'area, con una maglia pari a 200 x 200 m. sono stati realizzati n. 130 sondaggi ambientali, spinti fino



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

a 3 m. di profondità e con il prelievo di un'aliquota ogni metro di approfondimento, per un totale di **390 campioni** sottoposti a caratterizzazione chimica;

⇒ **Terreni agricoli a "rischio di Bassa contaminazione potenziale" ("SB")** posti nel territorio agricolo interposto fra i due precedenti; in quest'area, con una maglia pari a **250 x 250 m.** sono stati realizzati n. **347 sondaggi ambientali**, spinti fino a 3 m. di profondità e con il prelievo di un'aliquota ogni metro di approfondimento, per un totale di **1041 campioni** sottoposti a caratterizzazione chimica.

I terreni interessati dalla proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico di Brindisi Solar 3 Srl, interessano solo le porzioni di area agricola SIN costituenti le aree ad "**Alto**", "**Medio**" e "**Basso**" rischio di contaminazione potenziale.

In particolare, di seguito si riportano i sondaggi effettuati sui terreni d'imposta dell'impianto proposto, come riferimento, nelle due aree distinte in merito al "**rischio di contaminazione potenziale**":

⇒ **Rischio "Alto" - sondaggi "S": n. 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237 e 238**

⇒ **Rischio "Medio" - sondaggi "SM": n. 48, 49, 50, 80, 84, 86, 87, 89 e 93.**

⇒ **Rischio "Basso" - sondaggi "SB": n. 249, 250, 251, 252, 265, 266, 280, 281, 283, 284, 286, 287, 290, 295, 296, 307, 308, 311, 314, 319, 320, 323, 325, 326, 327, 328, 343 e 346**

Nell'area agricola ove si propone la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, estesa per **222,09 ettari**, sono stati realizzati sia sondaggi del tipo "SB" e quindi con maglia 250x250 m. e sondaggi del tipo "SM" e quindi con maglia 200x200 m. che, ancora e come riferito, anche sondaggi de tipo "S", in prossimità (150 m.) del nastro trasportatore del carbone, questi con maglia 100x100 m.

Nel complesso, nell'area d'imposta dell'impianto, sono stati realizzati **n. 52 sondaggi ambientali** che, su un'area estesa **222,09 ettari dell'intero impianto**, porta ad una "**maglia**" di investigazione pari a circa **206,6 x 206,6 m.**

Con le considerazioni riportate, si è in grado di ritenere che i terreni d'imposta dell'impianto possano essere considerati come tutti già "**caratterizzati**" chimicamente.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Nell'apposita relazione, allegata al progetto di "bioremediation" e dedicata alla definizione dello stato di contaminazione delle due matrici "suolo" e "sottosuolo", quelle interessate dalla realizzazione dell'impianto, si è avuto modo di riportare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, proposto dalla Brindisi Solar 3 Srl nell'ambito dell'area SIN di Brindisi, comporta oltre che la necessità di richiedere al Ministero dell'Ambiente un "parere" circa la procedibilità dell'intervento progettuale, così come riportato nelle Linee Guida emanate dalla Provincia con Deliberazione n. 34 del 15/10/2019, anche la verifica delle concentrazioni, ricavate dai due "Piani di Investigazione" effettuati da Sviluppo Italia e Invitalia, rispetto al D.M. 46/2019.

L'impianto proposto è assoggettato alla procedura di VIA, oltre che, per la "contaminazione" rilevata, anche alla bonifica dei terreni interessati dagli scavi dell'impianto.

Nelle LL.GG. della Provincia di Brindisi si richiede di compensare l'uso di suolo dell'impianto proposto con la realizzazione di un "bosco mediterraneo", per un'estensione pari al 25% dei terreni occupati dall'impianto.

La difficoltà a ritrovare terreni per la costituzione del 25% di "bosco mediterraneo" ha indotto la Brindisi Solar 3 Srl, a proporre la compensazione dell'uso del suolo dell'impianto con la realizzazione di un impianto di "bioremediation" e "rhizoremediation" per i terreni che verranno asportati per la realizzazione dell'impianto; l'approfondimento previsto per la realizzazione dei cavidotti, delle strade interne e delle fondazioni delle cabine è, al massimo, dell'ordine di 1 m. di profondità; le strutture di fondazione dei tracker e delle recinzioni verranno infisse per battitura senza alcuna asportazione di terreno.

La proposta progettuale di bonifica dei terreni "contaminati", secondo le allora vigenti normative per le CSC (DM 471/99 e D.Lgs 152/2006), ha avuto, però, la necessità di verificare se la "contaminazione acuta" (definizione data da ARPA) desunta dai due "Piani di Investigazione" realizzati, fosse tale e/o avesse la necessità di essere valutata anche in ottemperanza al D.M. 46/2019 relativo alla bonifica dei terreni agricoli.

La "contaminazione" rilevata pur essendo "storica", per quanto riportato nel Decreto 46/2019, andava verificata con le CSC allegate nel medesimo Decreto.

Altresì, per ciò che concerne tutti i "composti inorganici" riportati nell'Allegato 2, art. 3, del Decreto, questi presentano un "asterico" che testualmente riporta: "Valore da utilizzare solo in assenza di Valori di Fondo Geochimico (VFG) validati da ARPA/APPÀ"; ebbene, ARPA Puglia ha elaborato per l'area SIN e per diversi composti, le richiamate concentrazioni di VFG.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

In questa relazione si è sviluppato il confronto fra le concentrazioni rilevate nei "Piani di Caratterizzazione", con le CSC riportate nel DM 46/2019 e con le concentrazioni estrapolate dal lavoro di ARPA Puglia per la ricerca dei VFG, oltre che i confronti con le precedenti normative quali: il DM 471/1999 ed il D. Lgs 152/2006.

Tutte le verifiche hanno interessato il "suolo superficiale" costituito dai terreni posti da 0 m. a 1 m. di profondità ed i terreni costituenti il "sottosuolo" e, quindi, quelli allocati al di sotto del primo metro di profondità; la tabella che segue riporta le concentrazioni dei VFG estrapolati dal lavoro di ARPA Puglia, che si allega alla presente relazione.

mg/Kg s.s.	As	Be	Cd	Co	Cr	Ni	Pb	Cu	Sn	Tl	V	Zn
suolo superficiale	17,80	2,15	0,3	14,1	39,3	37,9	31,5	147	1,6	0,6	50,40	81,30
sottosuolo	31,8	1,2	0,2	12,3	34,2	42,7	16,6	31	1,4	0,4	54,8	48,90

Altresì ed in virtù della presenza di una contaminazione "storica", si è provveduto ad elaborare una tabella di raffronto fra le varie normative da considerare.

Parametro	Parametro	U.M.	limiti di riferimento Tab.1 - "A" DM 471/98	limiti di riferimento Tab.1 "A" - All. 5 DLgs 152/06	limiti di riferimento Tabella - All. 2. D.M. 46/2019	Valori di Fondo ricavati da ARPA Puglia (da 0 m. a 1 m.)
Metalli	Sb	mg/Kg ss	10	10	10	//
	As		20	20	30	17,8
	Be		2	2	7	2,15
	Cd		2	2	5	0,3
	Co		20	20	30	14,1
	Cr totale		150	150	150	39,3
	Cr VI		2	2	2	//
	Hg		1	1	1	//
	Ni		120	120	120	37,9
	Pb		100	100	100	31,5
	Cu		120	120	200	147
	Se		3	3	3	//
	Sn		1	1	//	3
	Tl		1	1	1	0,6
V	90	90	90	50,4		
Zn	150	150	300	81,3		
Composti drocarburi	Idr. leggeri < C12	mg/Kg	10	10	//	//
	Idr. pesanti > C12		50	50	50	//
	CSC Modicate dal DM 46/2019					
//	Valori non desunti da ARPA Puglia per VFB					



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

La tabella riportata, limitandosi ai soli "composti inorganici", evidenzia le CSC per il DM 471/99 e per il D.Lgs 152/2006 alle prime due colonne, sostanzialmente simili; inoltre alla terza colonna vi sono le CSC riportate nel DM 46/2019 per le "aree agricole", mentre nella quarta ed ultima colonna vi sono i valori di concentrazione calcolati da ARPA Puglia per i VFG.

Una sola valutazione, la più lampante, si ritiene di dover riportare; le CSC del DM 46/2019 sono, per molti analiti, superiori a quelle del "verde pubblico, ecc." considerate dalla preesistente normativa ed in assenza dello specifico Decreto sulle "aree agricole" da bonificare.

Le concentrazioni dei VFG risultano, invece ed in riferimento alle CSC del DM 46/2019, molto più stringenti e garantiste.

In relazione si è operato nei confronti delle due distinte aree che il "Piano di Caratterizzazione" del 2014, sviluppato da ARPA e Università di Lecce, aveva distinto in: "Alto", "Medio" e "Basso" rischio potenziale di contaminazione.

In sintesi, di seguito si riportano i raffronti effettuati nelle tre distinte aree, così come riportati in relazione.

Sondaggi "S" - media ad 1 m. di profondità

	As	Sn	Co	Cr tot	V
n. campioni > CSC DM 46/2019	2	//	//	//	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	36	//	//	//	//
n. campioni > concentrazione DM 471/99	6	4	//	//	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	28,87	1,18	//	//	//
n. campioni > concentrazione VFG (ARPA)	6	//	1	2	3
concentrazione media (mg/Kg ss)	28,87	//	14,4	40,2	54,1

Sondaggi "SM" - media ad 1 m. di profondità

	As	Be	Cd	Co	Cr tot	Ni	Pb	Tl	V	Sn
n. campioni > CSC DM 46/2019	2	//	//	//	//	//		//	//	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	44,5	//	//	//	//	//		//	//	//
n. campioni > concentrazione D.lgs 152/06	6	5	//	//	//	//		//	//	8
concentrazione media (mg/Kg ss)	30,83	2,85	//	//	//	//		//	//	1,56
n. campioni > concentrazione VFG (ARPA)	6	5	//	3	5	1		1	4	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	30,83	2,85	//	17,03	50,02	43,7		0,8	65,4	//



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Sondaggi "SB" - media ad 1 m. di profondità											
	As	Be	Cd	Co	Cr tot	Ni	Pb	Tl	V	Zn	Sn
n. campioni > CSC DM 46/2019	2	1	//	//	//	//	//	3	//	//	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	41	23,28	//	//	//	//	//	4,2	//	//	//
n. campioni > concentrazione D.lgs 152/06	10	17	//	//	//	//	//	3	//	//	27
concentrazione media (mg/Kg ss)	24,3	3,74	//	//	//	//	//	4,2	//	//	1,52
n. campioni > concentrazione VFG (ARPA)	12	16	1	9	19	3	1	3	9	1	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	25,83	4,15	0,35	16,99	43,83	51	34	4,2	56,96	116	//

Le tre tabelle, per ciascuna area interessata dall'impianto fotovoltaico proposto, evidenziano, sinteticamente:

- La presenza di un limitato stato di "contaminazione" per la verifica del DM 46/2019; tale "contaminazione" è al limite (un solo parametro-arsenico) per i terreni allocati nelle aree a "Alta" e "Media" contaminazione potenziale, mentre è maggiore (2 parametri-berillo e arsenico) per le restanti aree a "Bassa" contaminazione potenziale;
- La verifica effettuata con il superato (per le aree agricole) D.Lgs 152/2006, evidenzia una "contaminazione acuta", come definita dalla stessa ARPA, da Invitalia e Sviluppo Italia;
- La verifica, infine, effettuata per le concentrazioni con i VFG evidenzia uno stato di contaminazione realmente "molto cauto" ed in tutti e tre i settori dell'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico.

La tabella che segue riporta la somma dei contaminanti registrati nell'area d'imposta, per il solo primo metro di profondità e come raffrontati nei tre differenti aspetti normativi.

Sommatoria dei sondaggi "S", "SM" ed "SB" - media ad 1 m. di profondità											
	As	Be	Cd	Co	Cr tot	Ni	Pb	Tl	V	Zn	Sn
n. campioni > CSC DM 46/2019	6	1	//	//	//	//	//	3	//	//	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	40,5	23,28	//	//	//	//	//	4,2	//	//	//
n. campioni > concentrazione D.lgs 152/06	22	26	//	//	//	//	//	3	//	//	39
concentrazione media (mg/Kg ss)	28	2,59	//	//	//	//	//	4,2	//	//	1,685
n. campioni > concentrazione VFG (ARPA)	24	21	1	13	26	4	1	4	16	1	//
concentrazione media (mg/Kg ss)	28,51	3,5	0,35	16,14	44,68	47,35	34	2,5	58,82	116	//



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Da questa ultima tabella si evince chiaramente che sull'area d'imposta dell'impianto ed in particolare, sul primo metro di profondità, **sussiste uno stato di "contaminazione acuto" tale da rendere necessario l'intervento di "bonifica", come previsto dal DM 46/2019 e come progettato e rimesso all'approvazione del Ministero dell'Ambiente.**

Quanto innanzi al fine di fornire un quadro del tutto esaustivo dello stato di contaminazione dei terreni posti nell'area d'imposta dell'impianto e dalla quota di campagna (top soil) fino alla profondità massima d'investigazione pari a 3 m. dal piano di campagna.

In effetti, si è avuto modo di riportare che le strutture portanti delle stringhe degli inseguitori solari e delle varie recinzioni, **saranno realizzate attraverso la tecnica della infissione, con battitura, della fondazione in acciaio;** ciò è possibile grazie alla composizione stratigrafica dei terreni allocati fino alla profondità di 5/6 m. dal p.c. e costituiti da terreni sedimentari a matrice limo-sabbiosa.

Inoltre, si ritiene che l'approfondimento delle strutture di fondazioni non debba essere eccedente i 2,5/3 m. dall'attuale piano di campagna.

In virtù di quanto richiamato e dalla sostanziale **assenza di estrazione dei terreni di fondazione, l'unico interesse reale nella realizzazione dell'impianto giace nella verifica dei terreni che dovranno essere asportati per la realizzazione dei "cassonetti" delle strade di servizio e delle fondazioni delle varie cabine da realizzare nei diversi sotto-campi che costituiscono l'unicum del progetto di impianto fotovoltaico proposto.**

Cassonetto di fondazione che sarà costituito da:

- ⇒ **Asportazione del terreno vegetale** fino alla profondità di 0,25/0,30 m. dal p.c.; questo verrà depositato in apposita area impermeabilizzata da manto in HDPE e ricoperta da film di polipropilene adeguatamente ancorato. Ciò fino alla caratterizzazione chimica dei terreni e della verifica alla rispondenza o meno alle soglie di contaminazione richiamate. Dalle analisi ottenute e, seguendo le procedure relative ai terreni rivenienti da scavo, si avrà modo di definire la destinazione d'uso (o riutilizzo, oppure smaltimento in discarica).
- ⇒ **Compattazione del piano di posa** del "cassonetto" mediante un rullo dinamico da 20 tonn.;



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- ⇒ **Posa in opera di Tessuto non Tessuto (TNT)** al fine di impedire la risalita di erbe infestanti e di permettere, in fase di dismissione, la totale asportazione dei terreni costituenti il "cassonetto" stradale/o di fondazione delle cabine;
- ⇒ **Posa in opera di "misto granulare calcareo"** del tipo A1a – CNR UNI 1006, con matrice legante avente la colorazione rossastra tipica dei terreni vegetali presenti nell'area. Questo "misto" verrà adeguatamente compattato con rullo vibrante al fine di evitare cedimenti della struttura che potrebbero portare a sacche di sosta di acque meteoriche e difficoltà nelle attività di gestione operativa dell'impianto.

In definitiva, l'interesse prioritario, operando in un'area SIN, risiede nella corretta individuazione delle caratteristiche chimico-composizionali dei terreni più superficiali, quelli realmente interessati dalla realizzazione dell'impianto.

Per quanto richiamato, si è ritenuto opportuno soffermarsi, sulla composizione chimica dei terreni rivenienti **dal 1° metro** della caratterizzazione chimica effettuata sui sondaggi selezionati; tale selezione ha permesso di evidenziare il superamento delle concentrazioni soglia dei sotton-tanti parametri relativi ai soli "metalli" e di riportarli nelle tabelle che, di seguito, si ripro-pon-gono.



3 Le matrici considerate nell'ambito del "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA).

Per ciascun componente/fattore ambientale vengono di seguito forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio, come descritte nell'ambito del PMA.

Le "indicazioni" e le "proposte" (matrici) fornite all'attenzione degli Enti giudicanti il "PMA", sono da considerarsi una base operativa fondata su standard normativi (ove esistenti), su metodologie di riferimento e "buone pratiche" consolidate dal punto di vista tecnico-scientifico.

Le "indicazioni" e le "proposte" sono relative allo specifico impianto fotovoltaico da realizzare "a terra" e sono riferite al contesto localizzativo (ambientale ed antropico) nel quale si insedia e degli impatti ambientali attesi, come riportato nel "SIA".

Le "componenti"/fattori" (matrici) ambientali considerati nell'ambito di questo "PMA" sono:

- **3.1 Atmosfera** (qualità dell'aria);
- **3.2 Ambiente idrico** (acque sotterranee e acque superficiali);
- **3.3 Suolo e sottosuolo** (qualità dei suoli, geomorfologia);
- **3.4 Biodiversità** (vegetazione, flora, fauna);
- **3.5 Agenti fisici** (rumore);
- **3.6 Rifiuti e "terre da scavo"**.

Le "matrici" ambientali, sopra elencate, riportano, sostanzialmente, quelle indicate nell'Allegato I al DPCM 27.12.1988 e potranno essere oggetto di successivi aggiornamenti e integrazioni sia in relazione all'emanazione delle nuove norme tecniche per la redazione degli "Studi di Impatto Ambientale", previste dall'art.34 del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., che a seguito del recepimento della direttiva 2014/52/UE che modifica la direttiva VIA 2011/92/UE.

Rispetto a tutte le "matrici" ambientali previste nel richiamato DPCM, non sono trattate le componenti "Salute pubblica" ed "Ecosistemi" in quanto entrambe necessitano di un approccio integrato per il monitoraggio ambientale, così come per la caratterizzazione e la valutazione degli impatti ambientali.

Tale condizione, unitamente alla disponibilità di dati di riferimento omogenei a livello locale, alla scelta della scala spaziale e temporale da utilizzare, conduce a ritenere che queste



possano essere affrontate in modo più efficace attraverso altri strumenti adatti allo specifico contesto e basati sulle concrete esigenze e disponibilità tecniche e di risorse che, nel caso dell'impianto fotovoltaico, appaiono eccedenti la oggettiva necessità.

Giova inoltre ricordare che sia la "Salute pubblica" che gli "Ecosistemi" sono componenti ambientali a carattere trasversale rispetto ad altre "matrici" ambientali per i quali la stessa normativa ambientale prevede in alcuni casi "valori limite" basati proprio sugli obiettivi di protezione della salute umana e degli ecosistemi (qualità dell'aria, qualità delle acque, rumore, vibrazioni, radiazioni).

Si ritiene, pertanto, che il monitoraggio ambientale può comunque essere efficacemente attuato in maniera "integrata" sulla base degli esiti del monitoraggio delle diverse "matrici" ambientali, sia biotici che abiotici, che possono influenzare in maniera diretta o indiretta la salute delle popolazioni e degli ecosistemi (la qualità dell'aria, il clima acustico e vibrazionale, la qualità delle acque, la qualità dei suoli, i campi elettromagnetici, la radioattività ambientale, ecc.) e, per gli ecosistemi, in base al monitoraggio degli elementi floristici e faunistici e delle relative fitocenosi e zoocenosi (componenti Vegetazione, Flora, Fauna).

In definitiva, ciascuna *componente/fattore ambientale* (matrice) trattata nei successivi paragrafi, seguirà uno schema-tipo articolato in linea generale in:

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



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1 Componente "atmosfera".

Anche se pleonastico, appare necessario riportare che la produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici, **non produce alcuna immissione di sostanze inquinanti nell'atmosfera poiché sfrutta una risorsa naturale rinnovabile quale è il sole.**

Inoltre, come richiamato nel "SIA", la produzione di energia elettrica rinnovabile da impianto fotovoltaico permette di ottenere un concreto "*beneficio ambientale*" in merito alla c.d. "*carbon footprint*" e, quindi, alla mancata emissione, per la medesima quantità di energia prodotta da "*fossile*", di CO₂.

Gli unici "*impatti*" a carico della matrice "*atmosfera*" sono relativi, esclusivamente, alla fase di cantierizzazione e di "*post operam*" dell'impianto, come di seguito riportato.

Nella fase "*ante operam*", volendo estendere il concetto di "*monitoraggio*", il "PMA" prevede solo l'analisi delle caratteristiche climatiche e meteo diffuse dell'area di studio, tramite la raccolta e l'organizzazione dei dati meteorologici disponibili, per verificare non tanto l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti, quanto, per un impianto fotovoltaico a terra, le condizioni meteo finalizzate all'irraggiamento e/o, per l'analisi anemometrica, la stabilità delle varie stringhe costituenti l'impianto.

Per tale specifica caratteristica meteo, si rimanda alla nota definita come "*Monitoraggio dei parametri meteorologici*", allegata al progetto.

Tornando all'impatto sulla matrice "*atmosfera*" nella fase di cantierizzazione dell'impianto, gli impatti relativi alla componente vedono come unica causa le emissioni prodotte dagli automezzi utilizzati per la movimentazione delle terre di scavo.

In questo "PMA" si rileva, quindi, la necessità di stimare le emissioni polverulente generate dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto in progetto; in particolare nel presente studio tale stima sarà effettuata considerando la fase di scavo del terreno per la realizzazione delle opere previste dal progetto e che determinano emissioni di polveri.

Per la stima delle emissioni polverulente è stata prevista e sarà utilizzata la metodologia riportata nelle "*Linee Guida ARPAT*" per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti disponibili nel sito web di ARPAT all'indirizzo <http://www.arpato.toscana.it/> per la quale saran-



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

no dettagliate le scelte effettuate ed argomentati i calcoli eseguiti; si è scelta questa metodologia "guida" in quanto fra le più avanzate ed utilizzate in Italia.

Tali linee guida propongono metodi di stima delle emissioni di polveri principalmente basati su dati e modelli dell'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors").

Tramite una complessa elaborazione numerica effettuata con metodi statistici e tecniche di modellazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera, dette Linee Guida propongono specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.

In particolare, le Linee Guida analizzano le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali polverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. I valori ottenuti tramite l'applicazione della metodologia proposta devono essere confrontati con delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.

Si specifica che l'applicazione della metodologia sopracitata avviene nel caso specifico della realizzazione dell'impianto fotovoltaico della Società Brindisi Solar 3 Srl che, è da valutare come un "grande impianto" impostato su un'estensione agricola di poco superiore ai 57,57 ettari.

Tale metodica è applicata in via del tutto cautelativa per le seguenti motivazioni:

- **le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente saranno caratterizzate da una breve durata;**
- **non sono presenti ricettori nelle immediate vicinanze dell'area dedicata alla realizzazione delle opere in progetto.**



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

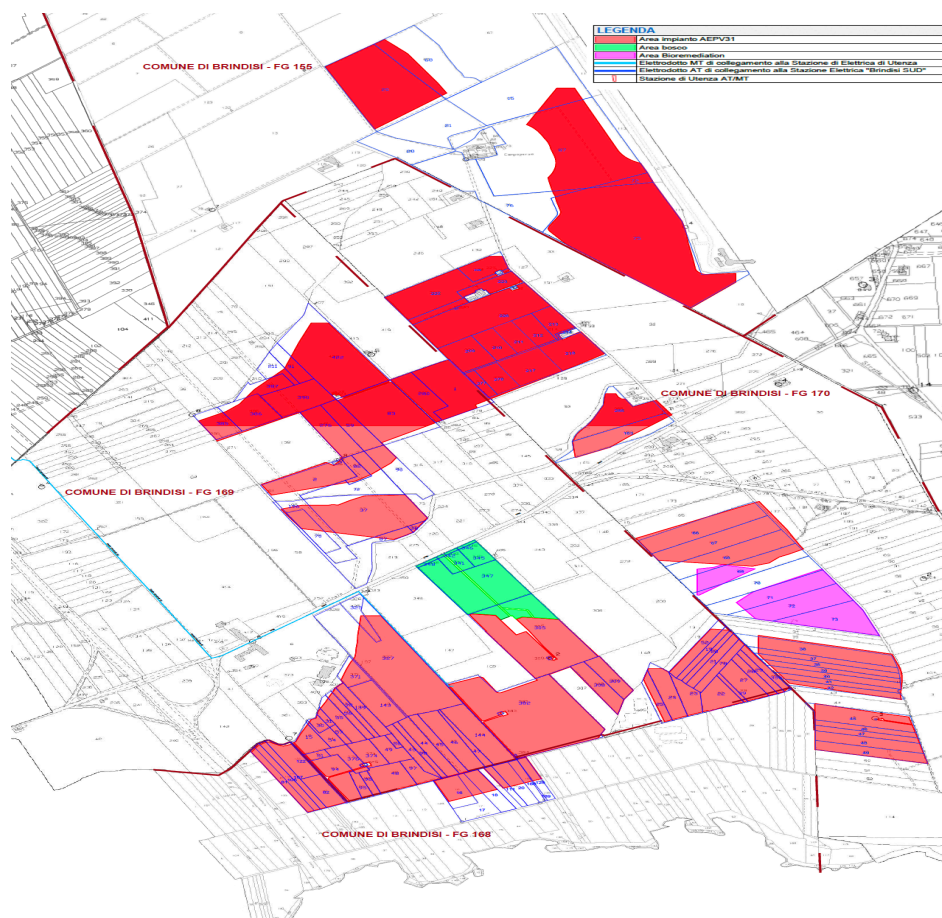
03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1.1 Breve descrizione dell'impianto fotovoltaico.

Nel presente paragrafo si riporta una descrizione sintetica delle attività di cantiere previste per la realizzazione dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica dell'impianto "a terra" che la Società Brindisi Solar 3 Srl intende realizzare.

Il terreno su cui è prevista la costruzione dell'impianto ha uno sviluppo, nell'ambito dell'area SIN considerata, molto eterogeneo dovendo occupare ben 222,09 ettari di terreno; nell'utilizzo delle particelle acquisite si rileva che l'impianto è allocato ad W del così detto "asse attrezzato", comprensivo del nastro trasportatore del carbone, che dal porto medio di Brindisi si collega alla centrale termoelettrica di Cerano, nella porzione più meridionale del territorio comunale di Brindisi.

La tavola n.11 che segue riporta la distribuzione dell'impianto nell'ambito del SIN- Brindisi.





PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"



Tavola n. 11: lay-out dell'impianto costituito da vari sotto-campi in doppia versione.

L'area di impianto, costituito da inseguitori mono-assiali E-O, avrà un'estensione complessiva pari a circa 222,09 Ha e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 68,78 MW.

In particolare, nel presente documento vengono descritte le attività ed i processi che saranno posti in essere sul sito, le caratteristiche prestazionali dell'impianto nel suo complesso e nelle sue componenti elementari, la sua producibilità annua.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

L'area risulta idonea per l'installazione di impianti fotovoltaici in quanto pianeggiante e regolare, inoltre è accessibile sia da viabilità pubblica che privata.

L'impianto fotovoltaico verrà realizzato per lotti e prevede i seguenti elementi:

Generatore FV	
Potenza nominale	68,590 MWp
Numero moduli	124.292
Campi (trasformatori)	35
Sotto-Campi (inverters)	35
Marca moduli	JinKO SOLAR (Tiger Pro 72HC-TV 525 Watt)
Potenza unitaria modulo	525 Wp
Tecnologia moduli	Bifacciali – monocristallino - p-type – half-cut cells
Tipo strutture di sostegno:	ad inseguimento mono-assiale, infisse al suolo
Rete di collegamento:	Alta tensione 150 kV
Gestore della rete:	TERNA S.p.A.
Orientamento moduli	Est-Ovest
Escursione angolare tracker	±55° rispetto al piano orizzontale
Inverters	59,530 MVA
Potenza nominale c.a.	SUNWAY SKID 2000 1500V
Numero, marca e modello	
Potenza immissione	59,53 MW la potenza immessa in rete sarà limitata mediante l'utilizzo del Power Plant Controller (PPC)
Posizione dei quadri di parallelo delle stringhe	Dislocati presso l'impianto
Posizione degli inverters	in posizione quanto più possibile baricentrica rispetto ai relativi sotto-campi
Posizione del trasformatore BT/MT	Nei locali di trasformazione posti all'interno di ciascuna delle cabine di trasformazione.
Posizione del quadro di bassa tensione (QP).	All'interno delle cabine di trasformazione MT/BT (skids).
Posizione del quadro di trasformazione	All'interno del locale di trasformazione (in prossimità del trasformatore) posto all'interno di cabina di trasformazione MT/BT (Skid).
Punto di consegna	All'interno delle Stazione di Utenza (SdU) in corrispondenza dell'ampliamento previsto presso la Sottostazione Terna S.p.A. 380/150 kV sita nel Comune di Brindisi (BR).

La disposizione dei moduli è progettata (in relazione alla superficie disponibile, alla sua forma, alla presenza di oggetti responsabili di ombre, di linee aeree o altri ostacoli, di



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

sottoservizi, di vincoli, e fasce di rispetto, etc) con un sistema di tracker costituito da una struttura a singolo asse in grado di seguire il percorso del sole nell'arco del giorno. Il numero massimo di moduli da collegare in serie al fine di formare una determinata stringa deriva:

- dalla massima tensione del sistema elettrico (1.500 V in corrente continua);
- dalla finestra di lavoro dell'inverter scelto per la conversione dell'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata;

Per una maggiore comprensione si rimanda alle tavole di layout allegate alla presente relazione, ove sarà possibile individuare i campi ed i sotto-campi secondo cui l'impianto fotovoltaico è suddiviso. Le caratteristiche tecniche di questi moduli sono riportate nella scheda

www.jinkosolar.com



TR Bifacial 72M
515-535 Watt
Tiling Ribbon (TR) Technology
Positive power tolerance of 0~+3%
ISO9001:2015, ISO14001:2015, ISO45001:2018 certified factory
IEC61215, IEC61730 certified product

TIGER Pro



KEY FEATURES

- TR technology + Half Cell**
TR technology with Half cell aims to eliminate the cell gap to increase module efficiency (bifacial up to 21.16%)
- MBB instead of SBB**
MBB technology decreases the distance between bus bars and finger grid line which is benefit to power increase.
- Higher lifetime Power Yield**
2% first year degradation,
0.45% linear degradation
- Best Warranty**
12 year product warranty,
30 year linear power warranty
- Strengthened Mechanical Support**
5400 Pa snow load, 2400 Pa wind load

LINEAR PERFORMANCE WARRANTY
12 Year Product Warranty + 30 Year Linear Power Warranty
0.45% Annual Degradation Over 30 years



Guaranteed Power Performance (%)

100%
95%
90%
85%
80%

1 5 10 20 30 years

Linear performance warranty
Standard performance warranty
P Type Bifacial linear performance warranty

Additional value from Jinko Solar's linear warranty

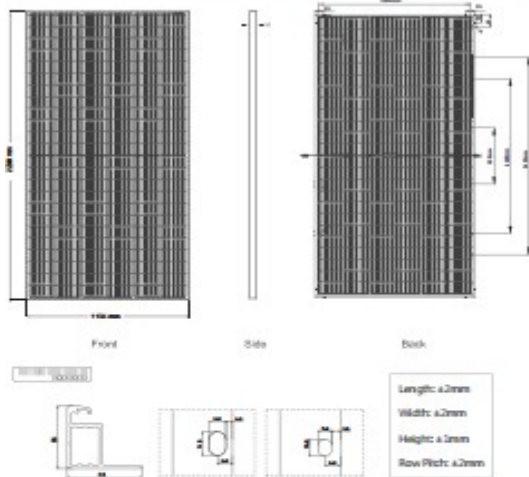


PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

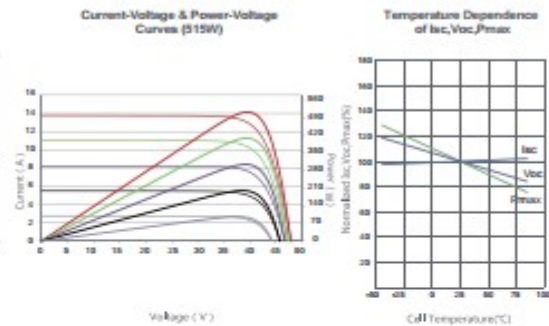
COMUNE DI BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Engineering Drawings



Electrical Performance & Temperature Dependence



Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (2x72)
Dimensions	2230x1134x35mm (87.80x44.65x1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.71 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm ² (+) 290mm, (-) 145mm or Customized Length

Packaging Configuration

(Two pallets = One stack)
31pcs/pallets, 62pcs/stack, 620pcs/ 40'HQ Container

SPECIFICATIONS

Module Type	JKM515M-7TL4-TV		JKM520M-7TL4-TV		JKM525M-7TL4-TV		JKM530M-7TL4-TV		JKM535M-7TL4-TV	
	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT	SCT	NOCT
Maximum Power (Pmax)	515Wp	383Wp	520Wp	387Wp	525Wp	391Wp	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.08V	37.27V	40.22V	37.42V	40.36V	37.56V	40.49V	37.70V	40.63V	37.84V
Maximum Power Current (Imp)	12.85A	10.28A	12.93A	10.34A	13.01A	10.40A	13.09A	10.46A	13.17A	10.52A
Open-circuit Voltage (Voc)	48.58V	45.85V	48.72V	45.99V	48.86V	46.12V	48.99V	46.24V	49.13V	46.37V
Short-circuit Current (Isc)	13.53A	10.93A	13.61A	10.99A	13.69A	11.06A	13.77A	11.12A	13.85A	11.19A
Module Efficiency STC (%)	20.37%		20.56%		20.76%		20.96%		21.16%	
Operating Temperature(°C)	-40°C→85°C									
Maximum system voltage	1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0→+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									
Refer. Bifacial Factor	70±5%									

BIFACIAL OUTPUT-REARSIDE POWER GAIN

		JKM515M-7TL4-TV	JKM520M-7TL4-TV	JKM525M-7TL4-TV	JKM530M-7TL4-TV	JKM535M-7TL4-TV
5%	Maximum Power (Pmax)	541Wp	546Wp	551Wp	557Wp	562Wp
	Module Efficiency STC (%)	21.38%	21.59%	21.80%	22.01%	22.21%
15%	Maximum Power (Pmax)	592Wp	596Wp	604Wp	610Wp	615Wp
	Module Efficiency STC (%)	23.42%	23.65%	23.87%	24.10%	24.33%
25%	Maximum Power (Pmax)	644Wp	650Wp	656Wp	663Wp	669Wp
	Module Efficiency STC (%)	25.46%	25.70%	25.95%	26.20%	26.45%

* STC: ☀ Irradiance 1000W/m² 📏 Cell Temperature 25°C ☁ AM=1.5
NOCT: ☀ Irradiance 800W/m² 📏 Ambient Temperature 20°C ☁ AM=1.5 🌬 Wind Speed 1m/s



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Per offrire la massima protezione contro le condizioni climatiche più critiche, le celle solari, costituenti ogni singolo modulo, sono incorporate tra una copertura di vetro temprato ed uno strato di etilenacetato di vinile colato e sigillate sulla parte posteriore con un ulteriore strato di etilenacetato di vinile posto su una lamiera. Il modulo è contornato da un telaio in alluminio anodizzato a prova di torsione che gli conferisce massima stabilità e resistenza alla corrosione.

La tavola n. 12, che segue, riporta su ortofotocarta, le connessioni dell'impianto con il nuovo stallo in "AT" individuato sempre nel territorio di Brindisi.

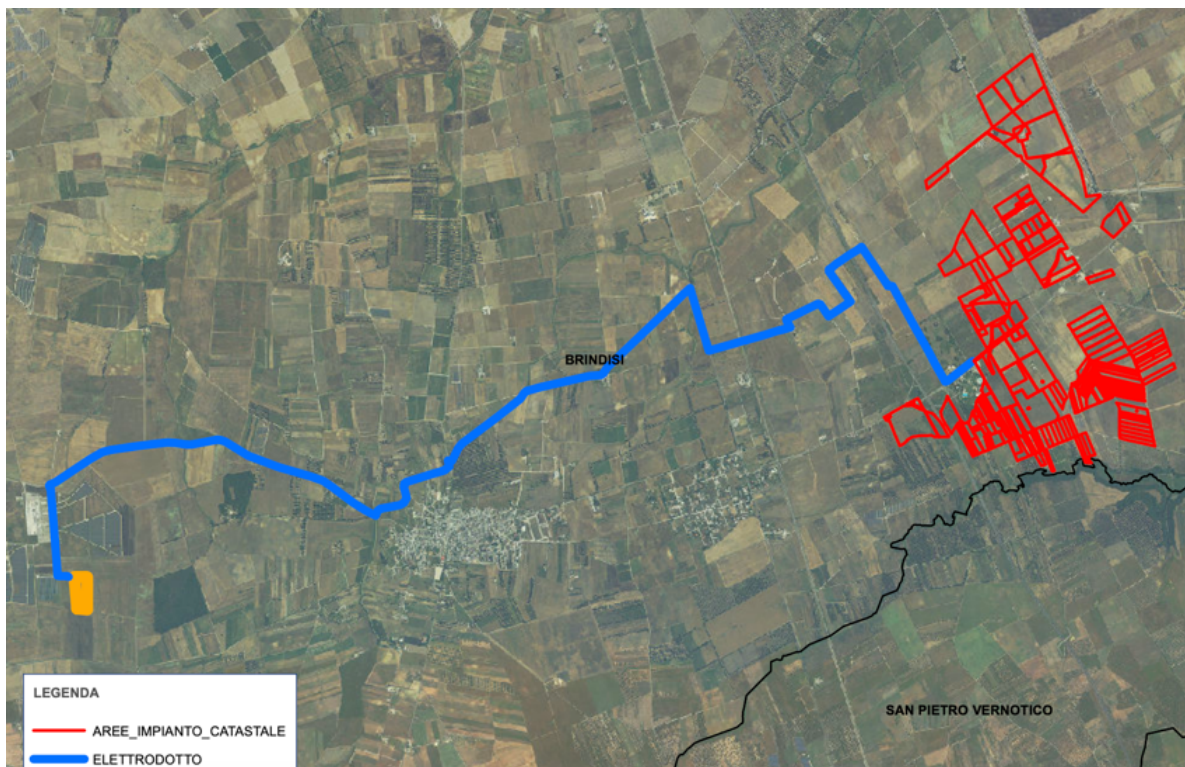


Tavola n. 12 : rappresentazione dei collegamenti previsti per l'impianto.

I volumi tecnici previsti sono di entità modesta: le cabine avranno dimensioni pari a 2,46 m di larghezza e 13,40 m di lunghezza, mentre altra tipologia di cabina avrà dimensioni pari a 2,46 m di larghezza e 6,70 m di lunghezza, per un'altezza fuori terra di tutte le cabine pari a di circa 2,70 m.

Per ulteriori informazioni sulle dimensioni degli edifici o sulla loro dislocazione si rimanda alle tavole allegate alla Relazione Tecnica dell'impianto (allegata al progetto).



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

La recinzione perimetrale che delimita la centrale è costituita da rete metallica a maglia larga alta 1,8 metri. I paletti metallici a T, verranno collocati ogni 2,5 metri e saranno bloccati a terra infissione, senza alcun utilizzo di calcestruzzo.

Ogni 20 m., come riportato nella relazione agronomica, sarà inserito un tubo di plastica dell'ampiezza minima di 20 cm. per permettere il transito della fauna locale.

Inoltre, in adiacenza alla rete di protezione verrà coltivata una "siepe" così come riportata nella relazione agronomica allegata.

Nei vari "campi" dell'impianto, verrà posizionato un cancello carrabile a 2 ante con apertura manuale, provvisto di colonne laterali in tubolare metallico e di congegno di chiusura. Le ante saranno realizzate con tubolare di adeguata sezione e con tamponatura in rete elettrosaldata 2,5 x 1,8 (h) metri. Altri cancelli saranno realizzati, con la medesima formazione nelle altre porzioni di sub-impianto sparsi per l'area d'imposta.

Lungo il perimetro della centrale, intesa come un unicum ma nella realtà parzializzata, verrà posizionato un sistema di allarme antintrusione – guasto – manomissione; tale impianto è composto da due apparati, uno trasmettente e uno ricevente che, posti uno di fronte all'altro, creano un lobo di protezione di dimensioni variabili, in funzione dell'antenna impiegata, della distanza tra le due parti e della sensibilità impostata.

La barriera è espressamente progettata per siti esterni e quindi in grado di adattarsi ad ogni situazione meteorologica; è dotata di regolazioni di sensibilità e d'integrazione per la discriminazione del bersaglio e dispone, inoltre, di un sistema a 4 canali che contribuisce per evitare interferenze nei punti d'incrocio.

I pali di sostegno, in alluminio, avranno un'altezza di circa 2 metri.

A tale impianto verranno affiancati dei pali dell'illuminazione il cui corpo illuminante sarà costituito da una parabola verso il basso. L'illuminazione entrerà in funzione solo in caso di allarme/manomissione dell'impianto. Tale accorgimento è stato preso al fine di evitare l'inquinamento luminoso dell'area e dunque il disturbo per gli abitanti della zona e per la fauna (in particolar modo l'avifauna notturna).

Per quanto riguarda le aree interne all'impianto, queste verranno sistemate con le essenze e la tecnologia prevista nella relazione agronomica.



I percorsi, che permetteranno di collegare il cancello d'ingresso e le cabine, verranno realizzati in "macadam" e quindi con un misto granulare calcareo opportunamente addensato e compattato con rullo vibrante e quindi in grado di poter essere percorsi da persone e mezzi in qualsiasi condizione atmosferica.

In particolare, al di sotto del "cassonetto" delle strade di collegamento e dopo compattazione con rullo statico, verrà allocato un telo di "Tessuto Non Tessuto" (TNT) da 200-300 gr che avrà la tripla funzione di:

- rendere stabile la struttura stradale senza che si verifichino cedimenti differenziali;
- permettere la facile percolazione delle acque meteoriche verso la sottostante falda freatica;
- impedire che sulla strada si venga a produrre vegetazione infestante la cui radicazione è posta al di sotto del piano di fondazione delle strade.

Al di sopra del TNT verrà allocato uno strato finito dello spessore di 30 cm. di "misto granulare calcareo" del tipo "A1a" secondo la classificazione CNR-UNI 10006; si avrà cura di scegliere e qualificare il "misto granulare" avente una matrice legante costituita da terra rossa, al fine di rispettare la colorazione dei terreni agrari dell'area d'imposta e, quindi, minimizzare l'impatto.

Le superfici di appoggio delle strutture, trattandosi di un terreno agricolo, dovranno essere rese piane attraverso esigue opere di movimento terra, riguardanti principalmente lo scotico dello strato agricolo.

La redistribuzione del terreno permetterà di rimodellare morfologicamente l'area d'impianto riducendo le già minime pendenze esistenti e migliorando il displuvio delle acque meteoriche; tale rimodellamento verrà effettuato con i terreni di scavo e ciò permetterà di evitare, sia l'importazione di materiale esterno che, l'invio a discariche autorizzate dei materiali di risulta in eccesso.

L'intervento edilizio per le "stringhe" dell'impianto fotovoltaico sarà di tipo non invasivo e consisterà nell'ammorsare nel terreno i pali in acciaio di sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici, che potranno essere rimosse senza importanti interventi di scavo. Pertanto, sono previsti limitati movimenti di terra visto l'andamento pianeggiante del terreno e anche per il



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

posizionamento delle cabine si prevede lo scavo di sbancamento necessario al posizionamento delle fondazioni.

Si prevede quindi la regolarizzazione del terreno e la realizzazione di canalette di scolo per la regimazione delle acque piovane oltre agli scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) che potranno avere ampiezza variabile in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati. La posa dei cavi dovrà avvenire in corrugati e dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione di dimensioni idonee da permettere la posa e la manutenzione delle linee elettriche.

In definitiva si avrà movimentazione di terre in situ per le sottostanti opere:

- scotico della vegetazione spontanea (ove esistente);
- scavo per la posa dei cavidotti;
- scavo per le fondazioni delle tre cabine previste;
- realizzazione della viabilità di cantiere con adeguato scavo;
- movimentazione delle terre scavate per il "rimodellamento morfologico";
- sollevamento di polveri legate alla movimentazione di inerti per la realizzazione delle piste di collegamento;
- immissione in atmosfera degli inquinanti rivenienti dal traffico dei mezzi utilizzati per la realizzazione dell'impianto (escavatori, autocarri, ecc.) .

Nelle suddette aree, in funzione della loro destinazione, si procederà con la delimitazione, la formazione dei piazzali di lavoro e, limitatamente all'area dei baraccamenti, con la realizzazione degli allacciamenti necessari per le attività proprie del cantiere (acqua, energia, etc.).

Per le baracche di cantiere sarà impiegata una zona dell'area compresa nel perimetro della centrale fotovoltaica predisposta allo scopo.

Una volta completata la preparazione delle aree, saranno effettuate le attività infissione dei pali di sostegno delle stringhe fotovoltaiche.

La fase di movimento terra, presa in esame nel presente studio in quanto caratterizzata dalle più elevate emissioni polverulente, ha una durata totale di circa 30 giorni durante i quali verranno effettuati gli scavi per la realizzazione delle fondazioni delle varie componenti dell'impianto in progetto.



La quantità massima totale di materiale scavato prevista è pari a 30.000 m³ che verrà stoccata provvisoriamente in aree prestabilite per essere riutilizzate per le attività di rinterro e di rimodellamento morfologico teso ad eliminare le pendenze esistenti ed a migliorare il displuvio delle acque meteoriche, senza che queste inducano fenomeni erosivi del terreno. L'intera fase di cantiere per la realizzazione delle opere in progetto (escluse le fasi di avviamento impianto) durerà circa 4 mesi.

Appare, infine, riportare che i terreni di scavo che non saranno riutilizzati e scavati nell'area SIN, verranno caratterizzati chimicamente, con l'ausilio ed il controllo in contraddittorio di ARPA Dap di Brindisi, al fine di definirne le caratteristiche chimiche e di individuare correttamente e secondo la normativa vigente, la destinazione finale.

3.1.1.1 Metodologia utilizzata per il calcolo delle emissioni prodotte in fase di cantiere.

L'analisi delle emissioni diffuse di polveri indotte nella fase di scavo del terreno per la realizzazione delle opere delle strutture dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica in progetto, ha comportato l'individuazione delle diverse possibili sorgenti che generano un'emissione di questo tipo. Queste sono state raggruppate in tre macro categorie previste dalle Linee Guida ARPA di seguito indicate:

- a. **scotico e sbancamento del materiale superficiale;**
- b. **transito di mezzi su strade non asfaltate.**
- c. **erosione del vento dai cumuli.**

Per ognuna delle categorie individuate si è fatto riferimento a specifiche modalità di stima delle emissioni di polveri riportate nelle Linee Guida considerate.

Le Linee Guida adottate e che verranno utilizzate nella fase di "monitoraggio" riprendendo quanto previsto dal documento EPA AP-42, prevedono di effettuare il calcolo del quantitativo di polveri emesse secondo la seguente equazione generale:

$$E = A \times EF \times (1-ER/100)$$

dove:

E = emissione di polvere;



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

A = tasso di attività. Con questo, secondo i casi, si può indicare ad esempio il quantitativo di materiale movimentato o soggetto a caduta piuttosto che l'area esposta soggetta all'erosione del vento;

EF = fattore di emissione unitario;

ER = fattore di efficienza per la riduzione dell'emissione. Può includere ad esempio attività di bagnatura strade per evitare l'alzarsi della polvere.

Vengono di seguito elencate le metodologie di calcolo delle emissioni di PTS (Particelle Totali Sottili contenenti anche le PM10 e PM2,5) suddivise sulla base delle diverse tipologie di attività.

a. Scotico e sbancamento del materiale superficiale.

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore. Tali attività producono delle emissioni polverulente.

Nella tabella seguente si riportano i fattori di emissione relativi al trattamento del materiale superficiale, proposti dalla Linee Guida per determinate attività con il relativo codice SCC; tali valori sono disponibili sul database FIRE (US-EPA Factor Information Retrieval -FIRE-Data System)

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H/0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Tabella n.1: Fattori di Emissione per il PM10 relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale.



Le emissioni dovute a tali tipologie di attività vengono calcolate secondo la formula:

$$E_i(t) = \sum_l AD_l(t) * EF_{i,l,m}(t)$$

dove:

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

l = processo;

m = controllo;

t = periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.);

E_i = rateo emissivo (kg/h) dell'i-esimo tipo di particolato;

AD_l = attività relativa all'l-esimo processo (ad es. kg materiale lavorato / ora);

EF_{i, l, m} = fattore di emissione (kg/tonn).

b. **Transito mezzi su strade non asfaltate.**

Il transito di automezzi su strada può determinare un'emissione diffusa di polveri che è funzione del tipo di strada (asfaltata o non asfaltata); nel caso in studio si considerano solo le strade comunali rurali n. 42 e 43 che non sono caratterizzate da uno strato in conglomerato bituminoso ma sono in "battuto" calcareo.

Per la stima delle emissioni diffuse dalle strade non asfaltate, le Linee Guida prevedono di applicare il modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42, di seguito riportato:

$$EF_i = k_i \left(\frac{s}{12} \right)^{a_i} \times \left(\frac{W}{3} \right)^{b_i}$$

dove:

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

s = contenuto in limo del suolo in percentuale in massa (%);

W = peso medio del veicolo;



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

EF = Fattore di emissione della strada non asfaltata (g/km);

Ki, ai, bi = coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono riportati nella tabella seguente.

	k_i	a_i	b_i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2,5}	0.0423	0.9	0.45

Tabella n. 2: Valori dei Coefficienti Ki, ai, bi al variare del tipo di particolato.

Il peso medio dell'automezzo W deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico.

Per il calcolo dell'emissione finale, E_i , si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferita all'unità di tempo (numero di km/ora), sulla base della lunghezza della pista (km); è richiesto quindi il numero medio di viaggi al giorno all'interno del sito ed il numero di ore lavorative al giorno.

L'espressione finale sarà quindi:

$$E_i = EF_i \times kmh$$

dove:

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

kmh = percorso di ciascun mezzo nell'unità di tempo (km/h).

Nelle Linee Guida considerate si specifica che questa espressione è valida per un intervallo di valori di limo (silt) compreso tra l'1,8% ed il 25,2%; tuttavia, poiché la stima di questo parametro non è semplice e richiede procedure tecniche e analitiche precise, in mancanza di informazioni specifiche le LL.GG. suggeriscono di considerare un valore all'interno dell'intervallo 12-22%.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Tale intervallo, maggiormente spostato verso il massimo del range (22%) è quello che maggiormente caratterizza il terreno superficiale, sia della strada comunale n. 70, adiacente all'area d'intervento, che del terreno naturale del medesimo sito di realizzazione dell'impianto.

Inoltre, le Linee Guida prevedono dei sistemi di abbattimento delle emissioni polverulente indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate, tramite bagnatura delle superfici ad intervalli periodici e regolari.

La formula proposta per la stima dell'efficienza di abbattimento di una determinata bagnatura è la seguente:

$$C = 100 - (0,8 \times P \times \text{trh} \times \tau) / I$$

dove:

C = efficienza di abbattimento (%);

P = potenziale medio dell'evaporazione giornaliera pari a 0,34 mm/h;

Trh = traffico medio orario (mezzi/h);

I = quantità media del trattamento applicato (l/m²);

t = intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h).

c. Erosione del vento dai cumuli.

Un cumulo di materiale aggregato, stoccato all'aperto è soggetto all'azione erosiva del vento che può dare luogo in tal modo ad un'emissione di polvere.

Le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile, la quale definisce il cosiddetto "potenziale di erosione".

Poiché è stato riscontrato che il "potenziale di erosione" aumenta rapidamente con la velocità del vento, le emissioni di polveri risultano essere correlate alle raffiche di maggiore intensità; in ogni caso qualsiasi crosta naturale-artificiale e/o attività di umidificazione della superficie dei cumuli è in grado di vincolare tale materia erodibile, riducendo così il potenziale di erosione.

La metodologia di stima prevista dalle Linee Guida per la valutazione delle emissioni diffuse dovute all'erosione eolica dei cumuli di stoccaggio materiali all'aperto, prevede di



utilizzare l'emissione effettiva per unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il tasso emissivo orario si calcola secondo la seguente espressione:

$$E_i \text{ (Kg/h)} = EFi \times a \times \text{mov (h)}$$

dove:

i = particolato (PTS, PM10, PM2.5);

mov(h) = numero di movimentazioni/ora;

a = superficie dell'area movimentata (m²);

EFi, l, m = fattore di emissione areali dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m²).

Per il calcolo del fattore di emissione areale viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza / diametro, oltre ad ipotizzare, per semplicità, che la forma di un cumulo sia conica, a base circolare.

Dai valori di altezza del cumulo (H in m), intesa come altezza media della sommità nel caso di un cumulo a sommità piatta, e dal diametro della base (D in m), si individua il fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione.

I fattori di emissione sono riportati nella seguente tabella.

cumuli alti $H/D > 0.2$	
	$EF_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$
PTS	1.6E-05
PM ₁₀	7.9E-06
PM _{2.5}	1.26E-06
cumuli bassi $H/D \leq 0.2$	
	$EF_i \text{ (kg/m}^2\text{)}$
PTS	5.1E-04
PM ₁₀	2.5 E-04
PM _{2.5}	3.8 E-05

Tabella n. 3: Fattori di emissioni areali in ogni movimentazione, per ciascun tipo di particolato.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1.1.2 Stima delle emissioni.

Nel presente Capitolo si effettua la stima delle emissioni di PM10 attese per effetto dei lavori di scavo per la realizzazione delle opere che comportano movimentazione terra e scavo per l'impianto di produzione di energia solare alternativa, in progetto.

Tale stima verrà in seguito ed in fase di "monitoraggio" utilizzata per il reale confronto delle emissioni prodotte.

La stima delle emissioni di PM10 verrà effettuata applicando la metodologia prevista dalle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" adottate limitatamente alle attività di interesse, precedentemente descritte.

Successivamente sarà effettuato il confronto tra i valori delle emissioni di PM10, calcolati durante le attività di realizzazione delle opere di scavo dell'impianto di produzione energetica ed i "valori soglia" di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida, al di sotto dei quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM10 individuati variano in funzione della distanza tra ricettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Nell'area individuata per la realizzazione delle fondazioni dell'impianto di produzione energetica da fotovoltaico della Società Brindisi Solar 3 Srl, non sono presenti ricettori oltre i 150 m. nelle direzioni di Nord, Sud ed Est, mentre gli unici più prossimi sono le abitazioni rurali allocate in prossimità della Masseria; la distanza fra il baricentro dell'impianto e le abitazioni più prossime è dell'ordine di oltre 200 m.

Considerata anche la relativa durata delle operazioni di scavo e movimentazione terra, pari a circa 30 giorni, il valore di emissione calcolato sarà confrontato con quello riportato nella Tabella 19 del Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee Guida: "Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno", come di seguito riportato.



a. Movimento terra.

Nella fase di realizzazione delle opere in progetto, come riferito, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili agli scavi del terreno per la realizzazione delle fondazioni dei vari componenti dell'impianto di produzione energetica, dal traffico dei mezzi all'interno dell'area di cantiere per il trasporto di una parte del materiale scavato nell'area adibita allo stoccaggio e della restante parte per l'invio a recupero con operazioni rimodellamento morfologico, oltre che alle emissioni generate dallo scarico del materiale per la messa a parco e dall'erosione del vento dai cumuli di terreno stoccato.

La fase di scavo, come riportato, prevede lo scotico di circa **30.000 m³** di materiale per la realizzazione delle fondazioni delle opere previste per l'impianto di produzione energetica; questa sarà stoccata provvisoriamente in area apposita.

Lo stoccaggio del materiale scavato avverrà per mezzo di cumuli disposti in modo da non creare ostacolo per il passaggio, il traffico e le manovre. La presente fase avrà una durata di circa 30 giorni lavorativi.

In sintesi, le attività previste in tale fase prevedono:

- scavo per realizzazione delle fondazioni e carico camion;
- transito dei mezzi su strade non asfaltate per carico materiale destinato a recupero ed a stoccaggio;
- erosione del vento dai cumuli del materiale stoccato.

Nel sottostante schema a blocchi si mostra la sequenza delle attività che verranno messe in atto durante le attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni, potenzialmente generatrici di emissioni polverulente. Per ciascuna di queste si indica il riferimento (codice SCC o paragrafo dell'AP-42 o delle Linee Guida) utilizzato per la stima delle emissioni di PM10 generate da ciascuna di esse, oltre ai dati ritenuti significativi ed assunti alla base dei calcoli (volumi scavati, percorsi mezzi, ecc).

Volume scavato
30.000 mc.
⇓
Transito mezzi su
Strade non asfaltate
Vol. trasportato per
stoccaggio 30.000 mc



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

↓ ↓
Scarico camion per
messa a parco stoccaggio.
Vol. scaricato
30.000 mc
↓ ↓
Erosione del vento
dai cumuli
Vol. stoccato 30.000 mc

Per la stima delle emissioni pulverulente generate dalle attività di scavo per la realizzazione delle varie opere dell'impianto di produzione energetica è stata utilizzata la metodologia di stima delle emissioni pulverulente descritta al precedente Paragrafo D3 delle LL.GG considerate (ARPAT).

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata dello scavo** = 120 giorni lavorativi;
- **volume da scavare** = circa 30.000 m³;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;
- **fattore emissivo** = 0,0075 (kg/t); come riportato nella precedente Tabella n. 1 è stato utilizzato il fattore emissivo previsto per operazioni di scavo e carico su camion identificato dal codice SCC-3-05-010-37. Per tale attività non è stata prevista alcuna operazione di mitigazione.

Applicando la richiamata Tabella n. 1 si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale (PTS) indotta dalle attività di scavo per la realizzazione delle fondazioni; tale valore risulta pari a **113,1 g/h**.

Nella fase di realizzazione verrà effettuato il "monitoraggio" con misurazione in situ, in maniera tale da confrontare quanto teoricamente rilevato.

b. Transito mezzi su strade non asfaltate.

Nella presente fase, nella quale vengono scavate le aree per la realizzazione delle varie opere impiantistiche, si considera che i mezzi circolino su tratti di strade non asfaltate del Comune di Brindisi.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dal transito dei mezzi su strade non asfaltate viene utilizzata la metodologia descritta dalle LL.GG. considerate che prevedono l'applicazione del modello emissivo proposto al paragrafo 13.2.2 "Unpaved roads" dell'AP-42.

Sono stati presi in considerazione i veicoli previsti, più significativi in termini di numero e di utilizzazione con percorrenze rilevanti, che circolano all'interno dell'area di cantiere, rappresentati dai camion.

I mezzi afferenti all'area di cantiere durante la fase di scavo sono utilizzati per la movimentazione del materiale generato dallo scavo del terreno per la realizzazione delle varie opere al fine del suo invio a recupero e per la messa a parco di stoccaggio temporaneo.

Il numero dei mezzi necessari ad effettuare dette operazioni è stato calcolato sulla base del quantitativo di materiale scavato destinato allo stoccaggio, considerando una portata di ciascun camion pari a 25 tonnellate.

Di seguito si riporta la stima delle emissioni generate dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per le differenti destinazioni del materiale scavato.

b.1 Trasporto destinato allo stoccaggio/recupero per "rimodellamento morfologico".

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata della fase** = 120 giorni lavorativi, come riportato nel cronoprogramma;
- **volume da movimentare**= circa **30.000 m³**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinata allo stoccaggio;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;
- **portata camion**= 25 t;
- **numero di transiti all'ora**: n.18, calcolato arrotondando all'unità successiva, in maniera cautelativa, il numero di mezzi effettivamente necessari a movimentare il quantitativo di materiale scavato destinata allo stoccaggio presso l'apposita area di recupero;
- **Ki, ai, bi** = 0,423, 0,9 e 0,45; tali coefficienti sono quelli proposti dalle Linee Guida per il PM10 e riportati nella Tabella n. 2;



- $s = 17\%$; la percentuale scelta è un valore medio tra quelle suggerite dalle Linee Guida (comprese nell'intervallo tra 12% e 22%) in mancanza di informazioni specifiche;
- $W = 25$ t; tale parametro è stato stimato considerando il peso medio tra la condizione a pieno carico e quella a vuoto nella considerazione che in tale fase nella movimentazione vi sia un percorso di arrivo a vuoto e un percorso di partenza con carico;
- L media = 300 m; è stata considerata, cautelativamente, la lunghezza del tratto più lungo percorribile da ciascun camion nel transito dall'area di scavo all'area adibita allo stoccaggio del materiale, comprensiva di viaggio di andata e di ritorno.

Inoltre, le strade di cantiere verranno bagnate ad intervalli periodici e regolari.

Per il calcolo del coefficiente di abbattimento C (%) sono stati utilizzati i seguenti dati:

- $I = 1,0$ l/m²;
- $t = 24$ h trascorse tra una bagnatura e l'altra.

Applicando i dati della Tabella n. 2 e della Tabella n. 3 si è ottenuto il valore di emissione di polveri totale indotto dal transito dei mezzi su strade non asfaltate per il trasporto del materiale destinato allo stoccaggio; tale valore risulta pari a **3,12 g/h**.

b.2 Scarico camion per messa in stoccaggio provvisorio (parco-cumuli)

Parte del materiale scavato e caricato sui camion verrà scaricato nella zona appositamente adibita all'interno dell'area di cantiere.

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dalle attività di scarico di materiale proveniente dallo scavo delle fondazioni viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente paragrafo.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni:

- **durata della fase** = 120 giorni lavorativi;
- **volume da scaricare** = circa **30.000 m³**, corrispondente alla parte del materiale scavato destinato allo stoccaggio ed all'eventuale riutilizzo per rinterri e rimodellamenti morfologici;
- **densità terreno vegetale** = circa 1.700 kg/m³;



- portata camion = 25 t;
- fattore emissivo = $5,0 \times 10^{-4}$ (kg/t); tale fattore emissivo, riportato nella precedente Tabella n. 1 è relativo alle emissioni polverulente generate dallo scarico dei camion di materiale scavato.

Applicando la formula riportata si è ottenuto il valore di emissione di polveri indotta dallo scarico del materiale scavato per la messa a dimora; tale valore risulta pari a **122,4 g/h**.

c. Erosione del vento dai cumuli.

Per la stima delle emissioni di PM10 indotte dall'erosione del vento dai cumuli del materiale proveniente dallo scavo, viene utilizzata la metodologia di stima descritta al precedente paragrafo 1.5.3.3

Per la valutazione delle emissioni diffuse per erosione eolica dei cumuli di materiale stoccato a cielo aperto è stata presa in considerazione la fase di messa a parco di stoccaggio del materiale per il successivo riutilizzo.

Sono state stimate le dimensioni di un cumulo medio a forma conica (diametro alla base e altezza) e, considerando che un cumulo è costituito da una quantità di materiale corrispondente a quella trasportata da un camion, è stata determinata la superficie esposta del cumulo stesso.

Inoltre, si precisa che le superfici di tali cumuli sono caratterizzate da una disponibilità finita di materia erodibile che una volta terminata fa sì che il cumulo non generi più emissioni polverulente a meno che non sia nuovamente movimentato. Pertanto, nella presente trattazione si considera che i cumuli siano movimentati una sola volta (nel momento in cui vengono scaricati dal camion) e che all'arrivo del cumulo (carico) successivo, il cumulo già stoccato abbia terminato la materia erodibile.

Nel caso specifico sono stati utilizzati i seguenti valori/assunzioni per ciascun cumulo:

- portata camion: 25 t;
- densità terreno vegetale = circa 1.700 kg/m³;
- volume cumulo = 21,5 m³; tale volume è stato ottenuto considerando cautelativamente un fattore 1,5 con il quale è stato moltiplicato l'effettivo volume occupato dalle 25



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

tonnellate di materiale scaricato, in maniera tale da tenere in considerazione la presenza di eventuali vuoti che si originano all'interno del cumulo stesso;

- **diametro della base del cumulo nell'ipotesi di cumulo conico:** 7,1 m;
- **altezza cumulo:** 2 m;
- **superficie area cumulo:** 45,6 mq;
- **numero di movimentazioni ora:** 0,8 movimentazioni/ora; tale parametro è stato calcolato sulla base delle ore lavorative previste per tale fase e del materiale da mettere a parco.

Come descritto al precedente, per il calcolo del fattore di emissione areale, E_{Fi} (kg/m²), viene effettuata una distinzione dei cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro.

Date le caratteristiche del cumulo ipotizzato, il fattore di emissione areale di PM10 utilizzato, riferito a ciascuna movimentazione, è pari a $7,9 \times 10^{-6}$ (kg/m²).

Applicando la formula di cui al capitolo richiamato, si è ottenuto il valore di emissione totale di polveri indotta dall'erosione del vento dai cumuli; tale valore risulta pari a **1,19 g/h**; tale valore va moltiplicato per il numero dei cumuli previsti che, in linea di massima non saranno inferiori a 12.

Il totale, quindi, sarà valutato in $1,19 \times 8 =$ **9,52 g/giorno**

1.5.5.3 Determinazione dell'emissione totale.

Nella seguente Tabella n. 4 sottostante si riporta la stima delle emissioni totali di polveri generata dagli scavi per la realizzazione delle fondazioni e delle altre strutture dell'impianto di produzione energetica da pannelli fotovoltaici.

Si sottolinea che la stima effettuata è cautelativa in quanto è stata ipotizzata la completa sovrapposizione di tutte le attività e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente previste per la realizzazione delle opere di scavo dell'impianto.

- **scavo e carico su camion del materiale scavato:** **113,1 g/h**



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

• transito mezzi su strade non asfaltate:	3,12 g/h
• Scarico camion per messa a parco/recupero:	<u>122,4 g/h.</u>
Totale	238,62 g/h
• Erosione del vento dai cumuli:	<u>9,52 g/d</u>
Totale	1.918,48 g/d
• Emissione totale attività (120 gg x 8 h/g) =	<u>229,07 Kg</u>

Tabella n. 4: Emissioni totali di PM10 nell'Area di cantiere per le attività di scavo.

3.1.1.3 Confronto con le soglie assolute di emissione di PM10

Di seguito si effettua il confronto tra i valori delle emissioni di PM10 calcolate per la "movimentazione terra" precedentemente descritta ed i valori soglia di emissione individuati nel Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" al di sotto dei quali non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Come riportato nel suddetto Allegato 1, i valori soglia delle emissioni di PM10 individuati variano in funzione della distanza recettore-sorgente e della durata annua (in giorni/anno) delle attività che producono tale emissione.

Considerando che entro una distanza > 150 m dall'area individuata per la realizzazione delle opere di scavo dell'impianto di produzione energetica non sono presenti ricettori e che la durata prevista per le attività è pari a 90 giorni lavorativi nell'anno, il valore di emissione da confrontare con quello calcolato è pari a 1.022 g/h, evidenziato nel riquadro rosso in Tabella n.5 (corrispondente alla Tabella 19 del Capitolo 2 dell'Allegato 1 alle Linee guida), valore al di sotto del quale non sono previsti impatti presso tale ipotetico ricettore.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM10 (g/h)	risultato
0 ÷ 50	<104	Nessuna azione
	104 ÷ 208	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 208	Non compatibile (*)
50 ÷ 100	<364	Nessuna azione
	364 ÷ 628	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 628	Non compatibile (*)
100 ÷ 150	<746	Nessuna azione
	746 ÷ 1492	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 1492	Non compatibile (*)
>150	<1022	Nessuna azione
	1022 ÷ 2044	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 2044	Non compatibile (*)

(*) fermo restando che in ogni caso è possibile effettuare una valutazione modellistica che produca una quantificazione dell'impatto da confrontare con i valori limite di legge per la qualità dell'aria, e che quindi eventualmente dimostri la compatibilità ambientale dell'emissione.

Tabella n. 5: Valutazione delle emissioni soglia al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività inferiore a 100 giorni/anno.

Ai fini della presente valutazione è stata ipotizzata, cautelativamente, la completa sovrapposizione di tutte le attività previste nell'area di cantiere e, quindi, la contemporaneità di tutte le operazioni potenzialmente generatrici di emissioni polverulente inerenti la specifica fase di scavo presa in esame.

Dalle stime effettuate al capitolo precedente è emerso che durante la fase di cantiere in cui verrà effettuato il movimento terra per la realizzazione degli scavi per le fondazioni, per le opere interrato e per il riutilizzo come rimodellamento morfologico, verrà generata un'emissione globale di PM10 pari a 238,62 g/h.

Confrontando tale valore con la soglia di 1.022 g/h prevista dalle Linee Guida, si osserva che non sussistono rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria per il PM10 dovuti alle emissioni generate delle attività prese in esame.

Pertanto, la fase di scavo per la realizzazione delle opere interrato e delle fondazioni delle varie componenti dell'impianto di produzione di energia fotovoltaica da pannelli, previsto dalla Società Brindisi Solar 3 Srl, può essere ragionevolmente considerata compatibile con l'ambiente.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Tali dati saranno verificati, attraverso una misurazione in situ, in sede di realizzazione delle opere e costituiscono "monitoraggio" per la matrice "atmosfera".

Inoltre, per le considerazioni riportate nelle opere di "mitigazione" per la "matrice suolo e sottosuolo" si ritiene che nessun altro monitoraggio della componente "atmosfera" debba essere effettuato nell'ambito dell'esercizio dell'impianto.

Altresì un opportuno monitoraggio dovrà essere effettuato nell'ambito della "dismissione", post mortem, dell'impianto stesso.

Infine, appare necessario riportare che la campana di monitoraggio su questa matrice verrà effettuata su almeno 5 giorni lavorativi e da Laboratorio abilitato e certificato; al termine i risultati della campagna di monitoraggio saranno restituiti, sia in forma tabellare che nei certificati prodotti, agli Enti competenti (ARPA, Provincia e Comune)

3.1.2 Ambiente idrico (acque sotterranee e acque superficiali).

Il "Piano di Monitoraggio Ambientale" (PMA) relativo alla componente "Ambiente idrico" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.

Il "PMA" deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA), dalla direttiva 2006/118/CE relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dalla direttiva 2008/56/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino).

Le disposizioni comunitarie sono state recepite dal nostro ordinamento dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., Parte III – "Norme in materia di difesa del suolo e lotta alla desertificazione, di tutela delle acque dall'inquinamento e di gestione delle risorse idriche" - (artt. 53 – 176)] e dai suoi Decreti attuativi, unitamente al D.Lgs. n. 30/2009 per le acque sotterranee e al D. Lgs. 190/2010 per



l'ambiente marino. Pertanto, dovranno essere considerati prioritariamente i seguenti riferimenti normativi nazionali:

- DM 16/06/2008, n. 131 – Regolamento recante *"I criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni"*;
- DM 14/04/2009, n. 56 – Regolamento recante *"Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del D.Lgs. 152/2006, recante Norme in materia ambientale"*, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del D.Lgs. medesimo";
- D.Lgs 16 marzo 2009 n. 30 *"Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento"*;
- D. Lgs. 10/12/2010, 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.M. 08/10/2010, n. 260 – *"Regolamento recante i criteri tecnici per la 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"*; e le seguenti ulteriori indicazioni comunitarie:
 - Decisione della Commissione 2013/480/UE del 20/09/2013. Acque – Classificazione dei sistemi di monitoraggio – Abrogazione decisione 2008/915/CE: decisione che istituisce i valori di classificazione dei sistemi di monitoraggio degli Stati membri risultanti dall'esercizio di intercalibrazione;
 - Decisione della Commissione 2010/477/UE del 1/9/2010 sui criteri e gli standard metodologici relativi al buono stato ecologico delle acque marine;
 - Direttiva 2013/39/UE del 12/08/2013 che modifica le direttive 2000/60/CE e 2008/105/CE per quanto riguarda le sostanze prioritarie nel settore della politica delle acque.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Inoltre, il PMA dovrà essere implementato in conformità alla pianificazione/programmazione inerente la tutela quali-quantitativa delle acque alle diverse scale territoriali e coerente con le indicazioni fornite dal quadro normativo e pianificatorio settoriale di riferimento.

3.1.2.1 La "matrice" – "Ambiente idrico" nell'area d'intervento, con indicazioni per area SIN.

Nell'ambito del "SIA" si è avuto modo di riportare che l'area d'intervento è interessata dalla presenza di "corsi d'acqua" e di "canali di scolo periodici" aggregati alla rete Regionale "RER".

La progettazione ha rispettato tutti i "vincoli" esistenti per la rete "idrografica superficiale".

L'area dell'impronta impiantistica è interessata dal doppio sistema di falde costituito da: una falda superficiale freatica allocata da un minimo di 4,5 a circa 6,0 m. dal p.c. e dalla imponente falda di fondo in pressione per la presenza di una coltre argillosa che, nell'area di intervento raggiunge spessori anche superiori a 20 m.

In merito alle acque meteoriche di dilavamento che saranno opportunamente canalizzate per permettere il facile deflusso, appare necessario riportare che non verranno mai utilizzati disserbanti per eliminare le colture spontanee ed infestanti; ciò per una particolare sistemazione che verrà effettuata nell'ambito dell'impianto, come riportato nella relazione specialistica dell'Agronomo.

Inoltre, sempre in riferimento alle acque di dilavamento e nel qual caso nelle acque utilizzate periodicamente per la pulizia dei pannelli fotovoltaici costituenti le "stringhe" dell'impianto, appare necessario riportare che tali acque saranno prive di additivi inquinanti e/o contaminanti.

Infine, si riporta che le varie "stringhe" dell'impianto fotovoltaico non presentano canaline di raccolta delle acque meteoriche che vi ricadono e quindi defluiscono direttamente sui suoli sottostanti; con ciò si possono totalmente escludere sia fenomeni di erosione areale che, anche e soprattutto, una minore capacità indotta al processo di ricarica della sottostante falda.

L'impianto, come riportato, è parte integrante della perimetrazione SIN che, fra l'altro, nelle varie fasi di caratterizzazione chimica, ha individuato elementi contaminanti nelle matrici "top soil" e "suolo"; tali contaminazioni ed in particolare i metalli pesanti, potranno essere asportati



nella fase di displuvio ed andare a contaminare anche le acque superficiali costituito dal reticolo idrografico presente.

Per tale ragione soccorrono le indagini effettuate sulla falda freatica superficiale nel corso dei due "Piani" di investigazione effettuati; qui di seguito si riportano alcune considerazioni in merito a quanto richiamato.

3.1.2.2 Attività effettuate sulle falde nei "Piani di investigazione" dell'area SIN.

Nell'ambito dei terreni d'imposta dell'impianto fotovoltaico proposto, come riferito, è stato effettuato solo il "Piano di Investigazione" sviluppato da Invitalia e quindi solo per i sondaggi identificati dalle sigle "SM" ed "SB"; si è anche riferito che il sistema di falde presenti nell'area d'intervento impiantistico è costituito da una falda freatica superficiale, poggiante sulle sottostanti argille calabriane e dalla falda profonda artesianiana.

Ambedue le falde sono state maggiormente interessate da prove tecniche, nella porzione più prossima al nastro trasportatore, là dove sono stati realizzati un buon numero di piezometri; le falde poste nell'ambito dell'area di intervento impiantistico sono state meno interessate da prove geotecniche e di pompaggio pur, nel complesso, averne definito adeguatamente le caratteristiche idrogeologiche; in definitiva sono state effettuate tutta una serie di prove che qui di seguito, sinteticamente si riportano:

- **Realizzazione di piezometri, in falda freatica, mediante allargamento ed approfondimento di alcuni sondaggi ambientali;**
- **Realizzazione di alcuni piezometri profondi** attestati nella falda artesianiana;
- **Prove chimiche di caratterizzazione delle acque dai piezometri e dai pozzi esistenti;**
- **Prove di pompaggio.**

Inoltre, come riportato, essendo il livello statico della falda freatica posta a profondità variabili e relativamente superficiali (5-6,5 m.) ed essendo i terreni allocati al di sotto dei primi livelli a matrice limosa, di natura prettamente sabbiosa, la stessa falda può risentire delle acque meteoriche che percolano verso il basso; anche a tal proposito sono state realizzate "test di cessione" sui terreni costituenti il "top soil".



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Tutta l'area SIN è caratterizzata dalla presenza di un gran numero di pozzi, sia freatici che profondi ed una minore presenza si rileva proprio nell'area d'imposta di questo impianto; a tal proposito, sempre dal lavoro finale di Invitalia è stata estratta la tavola che segue e che riporta in verde tutta l'area agricola inserita nel SIN e dei puntini che rappresentano i pozzi, sia artesiani che freatici, presenti; in particolare, con i puntini rossi sono indicati i pozzi compresi nell'area SIN ma solo in quella agricola, mentre con i puntini gialli sono evidenziati quelli fuori dalle aree agricole.

La tavola che segue riporta quanto richiamato e pone in evidenza l'area d'impianto che è quasi del tutto esente da pozzi, rispetto ad altre aree.

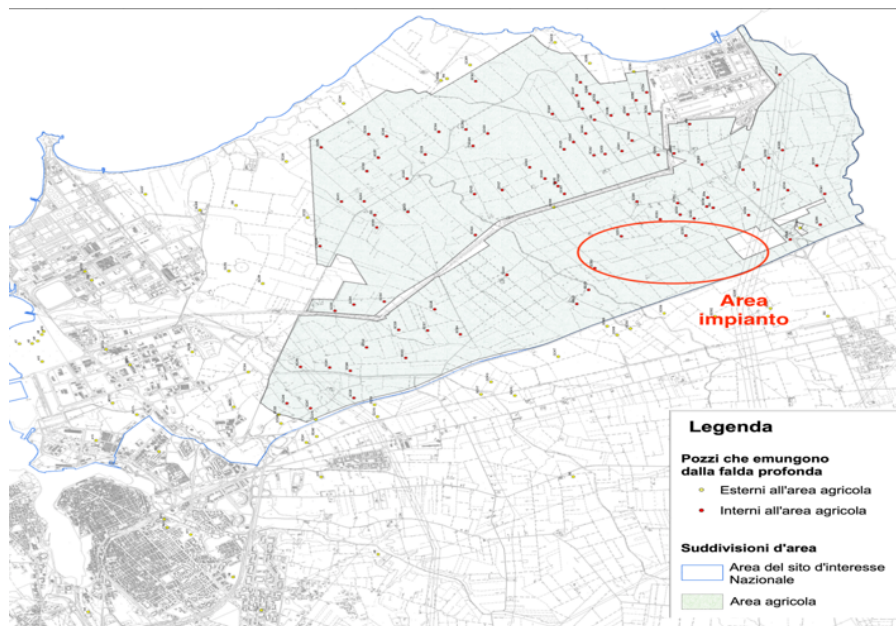


Tavola n.13 : Area agricola del SIN e pozzi presenti.

Su ambedue le falde sono stati sviluppati importanti lavori e la tavola che segue riporta l'andamento della falda freatica.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

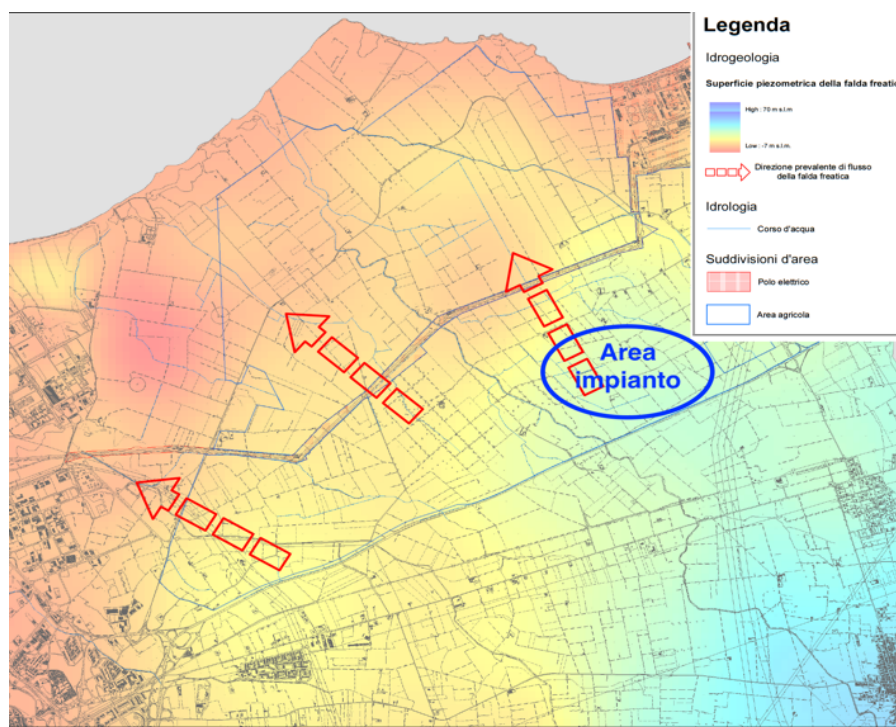


Tavola n.14: direzione prevalente di deflusso della falda verso il mare.

Il prelievo dei campioni di acqua dai piezometri è stato preceduto dalle operazioni di spurgo che sono state protratte fino all'ottenimento di acque chiarificate. Tali operazioni sono state eseguite con una pompa sommersa, azionata da un gruppo elettrogeno.

Il prelievo dei campioni di acqua è stato effettuato in condizioni idrodinamiche naturali ristabilite, facendo uso di campionatori statici in PET tipo Bailer

Per ogni prelievo è stato utilizzato un campionatore nuovo ed ancora sigillato al fine di evitare ogni possibilità di contaminazione.

Il campionamento dell'acqua dai pozzi esistenti è stato eseguito in condizioni dinamiche azionando la pompa sommersa installata nel pozzo.

I campioni sono stati conservati all'atto del prelievo, in conformità alle norme APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003._

Ogni campione è stato confezionato in n. 4 aliquote, secondo quanto concordato nell'incontro tenuto presso la sede ARPA di Brindisi in data 11/01/06.

Le 4 aliquote sono state conservate come di seguito riportato:



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- n. 2 in bottiglie di vetro ambrato da litro;
- n. 1 in bottiglia di PET da litro;
- n.1 in contenitore vial da 40 ml.

Su tutti i campioni di acqua sotterranea proveniente dai piezometri, all'atto del prelievo, in sito, sono state eseguite, tramite uno strumento Multiparametrico MULTI 340i/SETL, le misure dei seguenti parametri chimico-fisici:

- pH
- conducibilità
- potenziale REDOX
- temperatura

3.1.3 Prove di permeabilità (Lefranc) per assorbimento in sito e nei fori di sondaggio.

Nel corso dell'attività di perforazione dei sondaggi a carotaggio continuo è stata verificata la permeabilità dei terreni in sito attraverso la realizzazione di prove Lefranc, eseguite in corrispondenza dei sondaggi tutti realizzati nell'impronta dell'impianto fotovoltaico di interesse per questa nota tecnica, negli intervalli di profondità di seguito riportati:

ID Sondaggio	Intervallo m.p.c.
Pz 10	2,5/3,0
Pz 11	2,5/3,0
SM 89	2,0/3,0
SM 93	2,0/2,5
SB 249	2,5/3,0
SB 286	2,5/3,0
SB 290	2,5/3,0
SB 307	2,0/3,0
SB 311	2,5/3,0



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

SB 323 2,5/3,0

SB 326 2,5/3,0

SB 327 2,5/3,0

Le prove, eseguite per immissione di acqua in foro, sono state condotte a carico idraulico variabile e sono state precedute da una fase di saturazione dei terreni, ottenuta raggiungendo, in condizioni di portata immessa costante, la stabilità del livello dell'acqua all'interno del foro.

Le prove sono state eseguite con le seguenti modalità:

- rivestimento delle pareti del foro ($\phi = 101$ mm) con tubazione per il tratto non interessato dalla prova, senza uso di fluido di circolazione;
- pulitura del foro;
- posa in opera di un otturatore pneumatico atto ad isolare la cavità di prova immediatamente sotto la scarpa del rivestimento;
- immissione di acqua potabile nel foro fino a saturazione;
- misura della quota dell'acqua nel rivestimento a decrementi circa costanti di livello, fino al raggiungimento di un dislivello inferiore a 1/5 di quello all'inizio della prova.

Il coefficiente di permeabilità K (m/s) è stato determinato utilizzando la seguente formula:

$$K=A/F \times T$$

dove:

A = area della sezione trasversale del foro al livello dell'acqua, cioè la sezione del rivestimento (m²);

F = fattore di forma che dipende dalla geometria della prova (m);

T = tempo di riequilibrio (s).

La determinazione di T è stata ottenuta diagrammando i valori del rapporto h/h_0 , in scala logaritmica, con i corrispondenti valori di tempo t in scala decimale.



I valori di K ottenuti fanno riferimento a una zona di terreno localizzata per cui il risultato ottenuto va considerato come un'indicazione dell'ordine di grandezza della permeabilità della zona di terreno investigata.

Dalle prove di permeabilità e assorbimento eseguite nei sondaggi realizzati lungo l'area investigata e di interesse per questa nota tecnica, si evincono coefficienti di permeabilità come di seguito riportati:

ID Sondaggio	Intervallo m.p.c.	Permeabilità
Pz 10	2,5/3,0	K= 8,42 ⁻⁶ m/sec
Pz 11	2,5/3,0	K= 1,79 ⁻⁷ m/sec
SM 89	2,0/2,5	K= 7,16 ⁻⁶ m/sec
SM 93	2,5/3,0	K= 7,79 ⁻⁷ m/sec
SB 249	2,0/2,5	K= 3,64 ⁻⁶ m/sec
SB 286	2,5/3,0	K= 9,32 ⁻⁷ m/sec
SB 290	2,5/3,0	K= 1,22 ⁻⁶ m/sec
SB 307	2,0/3,0	K= 1,52 ⁻⁵ m/sec
SB 311	2,0/3,0	K= 4,36 ⁻⁷ m/sec
SB 323	2,5/3,0	K= 8,62 ⁻⁶ m/sec
SB 326	2,5/3,0	K= 1,29 ⁻⁵ m/sec
SB 327	2,5/3,0	K= 3,99 ⁻⁶ m/sec

In definitiva. I coefficienti di permeabilità variano da un minimo di 1,29 x 10⁻⁵ m/sec. ad un massimo di 9,32 x 10⁻⁷ m/sec.

E' del tutto evidente che la permeabilità maggiore si ha su terreni con matrici più sabbiose, rispetto a quelle a maggiore contenuto di limo.

Ribadendo che sulle acque di falda sono stati effettuati un gran numero di lavori scientifici, fra questi ci piace ricordare quello del Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università di Lecce relativo alla "Modellazione numerica della fluidodinamica di falda e del trasporto di inquinanti" dell'area Sin di Brindisi; dal lavoro si evince che è stato messo a punto



un modello numerico bidimensionale per la simulazione fluidodinamica e del trasporto di inquinanti relativa a piani di falda.

Il modello permette di analizzare la fluidodinamica della falda e le concentrazioni di inquinanti al variare della permeabilità dei terreni e degli scenari di distribuzione delle sorgenti di inquinante e delle portate di inquinante immesso.

Il modello utilizza una strategia di tipo multidominio, che permette l'inserimento, in un piano di falda, di aree con permeabilità distinta; a scopo dimostrativo, sono stati presentati i primi risultati relativi a simulazioni della fluidodinamica di falda nell'area di Brindisi.

Si sono messi a confronto due diversi modelli: il primo, più semplice, si basa sull'approssimazione di permeabilità uniforme su tutto il piano di falda considerato; il secondo, più accurato, tiene conto della diversa permeabilità dei terreni attraversati dalla falda.

La soluzione cambia in modo drammatico passando da un modello all'altro.

In particolare, mentre nel primo modello la falda tende praticamente a scorrere da monte verso valle per sboccare principalmente nel tratto centrale di costa, nel secondo modello, la presenza di terreni a bassa permeabilità, obbliga la falda a compiere un percorso molto più tortuoso, per sboccare finalmente nell'insenatura antistante il Petrolchimico, nel porto di Brindisi.

Il secondo modello fornisce una rappresentazione decisamente più realistica della fluidodinamica di falda, ed è dunque da preferirsi.

In ambo i casi è stato possibile individuare zone dell'entroterra caratterizzate da bassissime velocità, nelle quali possono potenzialmente accumularsi sostanze inquinanti. Il modello permette, inoltre, sulla base della distribuzione dei vettori velocità, di individuare le zone di penetrazione dell'acqua marina in falda.

Occorre tuttavia rammentare che il modello si basa su un'approssimazione bidimensionale della falda e non tiene dunque conto di eventuali moti secondari legati all'irregolarità del letto di falda ed altre condizioni locali.

Di seguito si riportano due immagini desunte dal richiamato modello di deflusso della falda freatica nell'area SIN.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

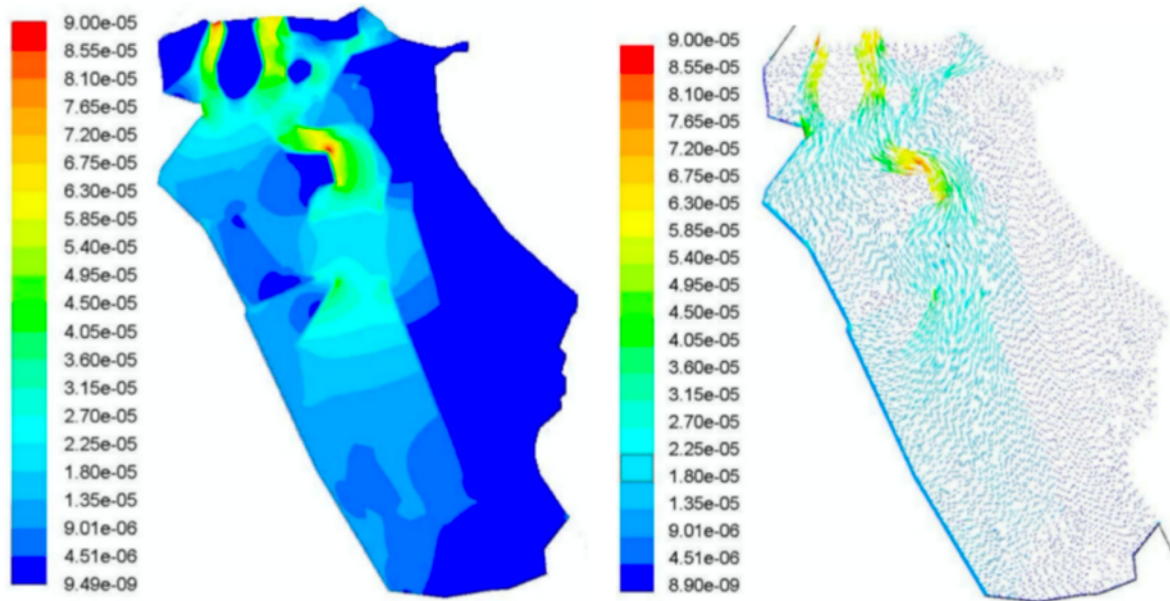


Tavola n. 15: Distribuzione della velocità di falda freatica

3.1.4 Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia).

Alla fine della prima decade del secolo in corso, la realizzazione di impianti fotovoltaici a terra su suoli agricoli ha iniziato ad interessare una superficie crescente del territorio regionale pugliese e di Brindisi in particolare.

Poiché gli effetti sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo, determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici, in relazione alla durata dell'impianto (stimata indicativamente in 30-32 anni) non sono ancora del tutto conosciuti, si è evidenziata la necessità di considerare i protocolli di monitoraggio esistenti e da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra.

A tal proposito si fa esplicito riferimento alla relazione specialistica sviluppata dall'Agro-nomo che ha ben evidenziato le Linee Guida considerate ed ha operato in tal senso.

Le relazioni fra l'impianto fotovoltaico e il suolo agrario che lo ospita sono state indagate con una specifica attenzione, poiché, con la costruzione dell'impianto, il suolo, in generale, è



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

impiegato come un semplice substrato inerte per il supporto dei pannelli fotovoltaici. Tale ruolo meramente "meccanico" non fa tuttavia venir meno le complesse e peculiari relazioni fra il suolo e gli altri elementi dell'ecosistema, che possono essere variamente influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e dalle sue caratteristiche progettuali.

Questo non è il caso dell'impianto in oggetto, in virtù del fatto che la relazione agronomica riporta lo specifico utilizzo del suolo posto al di sotto dei pannelli che, per quanto riferito, oltre a costituire un'efficace opera di "mitigazione", rappresenta una sostanziale innovazione rendendo lo stesso "suolo" elemento attivo e non solo di "supporto" alle stringhe fotovoltaiche.

Le caratteristiche del suolo da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli della nostra regione, fra i quali: la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Le "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra" considerate, individuano due livelli di monitoraggio:

- il primo, più articolato e di tipo sperimentale, da attuare su centrali fotovoltaiche, scelte in diverse situazioni pedologiche e paesaggistiche e realizzate utilizzando tecnologie differenti (pannelli fissi o a inseguimento), prevede che i rilievi di campagna e le analisi di laboratorio dei campioni di suoli siano sempre effettuati da ARPA e/o da Istituto Universitario;
- il secondo, del tipo semplificato, finalizzato ad un monitoraggio di base che consenta di controllare l'andamento dei principali parametri chimico-fisici del suolo, è effettuato a carico del proprietario dell'impianto fotovoltaico. I dati derivanti dalle osservazioni in campo, adeguatamente georiferiti, e i risultati analitici derivanti da laboratori riconosciuti sono trasmessi, in formato sia cartaceo che elettronico, alla Direzione Agricoltura della Regione Puglia.

Dopo la prima caratterizzazione pedologica, effettuata ante operam e la contemporanea installazione di una/ due centraline meteo, munite anche di sensori di misura dell'umidità e della temperatura del suolo, di seguito si riporta la vera e propria fase di monitoraggio del sito, dopo la prima caratterizzazione dei suoli.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1.4.1 Obiettivi.

Questa seconda fase del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni e fine vita dell'impianto) e su almeno due punti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento impiantistico.

Anche in questa fase del monitoraggio è stata effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

In questa seconda fase saranno valutate solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico e che si inseriscono nel seguente elenco:

Caratteri stazionali:

- Presenza di fenomeni erosivi;
- Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).

Caratteri del profilo pedologico e degli orizzonti:

- Descrizione della struttura degli orizzonti;
- Presenza di orizzonti compatti;
- Porosità degli orizzonti;
- Analisi chimico-fisiche di laboratorio;
- Indice di **Qualità Biologica del Suolo (QBS)**;
- Densità apparente.

Verrà, inoltre, valutato anche l'**Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF)** che, grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, fornisce un'indicazione immediata del grado di "biodiversità del suolo".

La quantificazione dell'**Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)** e dell'**Indice di Fertilità Biologica (IBF)** in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione e fornisce una prima indicazione degli andamenti di queste grandezze che va ad



integrare l'ampia analisi statistica multivariata da effettuare sui dati meteo delle centraline e sui dati pedoclimatici.

3.1.4.2 Caratterizzazione pedologica.

I "suoli", intesi come "terreno vegetale" (topsoil-epidetum) rilevati nel corso della fase progettuale presentano alla vista caratteristiche del tutto analoghe sia per quelli posti al di fuori che, sotto pannello; non si rilevano, a vista, sostanziali differenze nella composizione granulometrica e quindi anche nella impostazione cromatica.

I "tosoil" hanno una profondità utile elevata, con possibilità per gli apparati radicali di esplorare, senza particolari limitazioni, l'intera lunghezza del profilo che, come riportato va da 40 a 60 cm. circa.

I suoli presentano una sequenza di orizzonti caratterizzata da un franco di coltivazione di (40-60 cm.) costituenti un orizzonte "Ap", di colore bruno, al disotto dei quali si trovano generalmente due orizzonti "Bt" (con evidenza di processi di illuviazione di argilla), caratterizzati da un colore bruno rossastro e tessiture con una maggiore percentuale di argilla. Questi orizzonti profondi risultano, a vista, possedere la tipica struttura prismatica colonnare che caratterizza i suoli più evoluti; sulle facce di questi aggregati, che presentano un grado di aggregazione da moderato a forte, risultano evidenti pellicole di argilla, frutto dei processi di traslocazione e riaccumulo dagli orizzonti sovrastanti.

La disponibilità di ossigeno sembra essere buona, mentre il drenaggio, per come progettato, sarà generalmente buono ma può divenire talora mediocre nel "subsoil", a causa delle tessiture più fini argillose, dove si possono raggiungere percentuali di argilla superiori e fino al 30-35% tale permeabilità risulta essere moderatamente bassa.

3.1.4.3 Monitoraggio degli effetti del fotovoltaico a terra e assistenza tecnica.

Gli scavi del suolo, che saranno effettuati al momento della realizzazione dell'impianto, potranno interessare il suolo entro i primi 30 cm di profondità.

Le tessiture dei topsoil sono sempre franco-limose, mentre nel subsoil, pur rimanendo nel limite della classe franco-limosa, individuano un significativo incremento della percentuale di



argilla che potrebbe raggiungere e superare il limite della classe franco-limoso-argillosa (28% di argilla).

Lo scheletro è quasi sempre assente e la reazione dell'HCl si ritiene possa essere molto scarsa in quanto sono terreni eluviali e/o di sosta che poco raccolgono da quelli calcarei, r essendo questi molto distanti (Contrade Formica, Autigno, ecc.)

Il pH, nella fase di monitoraggio, dovrebbe attestarsi tra valori al limite tra l'acido ed il subacido nel topsoil, mentre più in profondità dovrebbe divenire subacido, fino a raggiungere il limite inferiore della neutralità.

Nel topsoil, per propria natura genetica, si individuano concrezioni di ferro-manganese, sotto forma prevalentemente di noduli che aumentano in percentuale e dimensioni scendendo lungo il profilo del medesimo topsoil e testimoniano la pedogenesi avanzata di questi suoli.

E' evidente che le analisi di monitoraggio permetteranno di fornire riscontri più analitici e di verifica; questa ultima da effettuare nella programmazione pluriennale prevista.

3.1.4.4 Monitoraggio ed analisi chimico-fisiche.

Le analisi chimiche da realizzare per il monitoraggio previsto per la matrice "suolo e sottosuolo" dell'impianto, verrà definito nelle specificità in un "*protocollo operativo*" da concordare con ARPA.

Si ritiene che, come riportato nella relazione agronomica, nel monitoraggio periodico debba essere attenzionata, in particolare, la "*sostanza organica*" che, solitamente, tende ad essere maggiore sotto il "pannello", rispetto alla parte di suolo posta al di fuori delle "stringhe"; ciò, presumibilmente in ragione della maggiore quantità d'acqua di cui il cotico erboso si può avvantaggiare date le elevate condizioni di irraggiamento e temperature estive e data la scarsa piovosità di queste zone; in questo senso la presenza del pannello costituisce un elemento di miglioramento dei suoli.

In merito al "*protocollo operativo*" richiamato e da elaborare congiuntamente ad ARPA, si ritiene sia opportuno proporre una serie di "*indicatori*" che permettono di stabilire, tramite il "monitoraggio" periodico previsto, lo "*stato di conservazione e/o evoluzione e/o regressione*" del topsoil.



In effetti, la componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi, è considerata la più vulnerabile; questa è la ragione per cui verrà avanzata la proposta, da inserire nel richiamato "protocollo operativo", oltre agli indicatori tipici successivamente richiamati, **anche l'uso di bioindicatori che si riferiscono ad organismi** (batteri, funghi, piante e animali) **particolarmente sensibili a possibili stress** (Biagini et al. 2006).

Questi "bioindicatori" sono in grado, da un lato, di fornire indicazioni complementari a quelle fornite dalle analisi chimico-fisiche, dall'altro di integrare le informazioni relative ai possibili fattori (ambientali o esogeni) che influenzano la fertilità del suolo.

In letteratura esistono molti indici ecologici che vengono calcolati sulla base della struttura tassonomica della comunità biotica); questi hanno il vantaggio di descrivere la comunità con un numero che, pur senza riferirsi agli specifici taxa presenti, permette un facile confronto fra ambienti.

In merito agli "indicatori" di normale utilizzo, si ritiene che il "protocollo operativo" debba contenere:

- **Indicatori fisici:**
 - Tessitura del suolo;
 - Profondità del suolo e degli apparati radicali;
 - Densità apparente ed infiltrazione;
 - Caratteristiche di ritenzione idrica;
 - Contenuto idrico (umidità);
 - Temperatura del suolo.
- **Indicatori chimici:**
 - C e N organici totali;
 - pH;
 - conducibilità elettrica;
 - N (NO₃ e NO₄), P e K minerali.
- **Indicatori biologici:**
 - C ed N della massa microbica;
 - N potenzialmente mineralizzabile;
 - Respirazione del suolo;
 - Rapporto: C biomassa / C organico totale;
 - Respirazione / biomassa.



In merito ai "bioindicatori" da inserire nel "protocollo operativo", si ritiene debba essere data una particolare attenzione a tre indicatori particolari, quali:

- a. L'Indice di "Qualità Biologica del Suolo" (QBS);
- b. L'Indice di "Fertilità Biologica" (IBF);
- c. Il contenuto di "carbonio" dei punti di monitoraggio.

Di seguito si riportano succinte considerazioni in merito ai tre "bioindicatori" richiamati.

a. Indice di "Qualità Biologica del Suolo" (QBS).

Tra gli indici utilizzabili ve ne sono di quelli applicabili solo ai microartropodi, come l'indice di "Qualità Biologica dei Suoli" (QBS, Parisi, 2001) che si riferisce solo ai raggruppamenti ecomorfologicamente omogenei presenti nella comunità.

Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di questi:

A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20 ed i valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti di quelle euedafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento; infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suolo.

Il valore finale dell'indice è la somma dei punteggi attribuiti a ciascun gruppo tassonomico individuato nella comunità.

La classificazione avviene sulla base di uno schema nel quale sono definite otto classi di qualità (dalla classe 0 alla classe 7), in ordine crescente di complessità del popolamento in relazione all'adattamento alla vita edafica.

Le classi di qualità biologica sono in tutto 8 (Parisi 2001 modificata D'Avino 2002, manuale Arpa) e vanno da un minimo di "0" (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) a un massimo di "7" (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Giudizi classe classe



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Eccellente	6-7
Buono	4-5
Discreto	3
Sufficiente	2
Insufficiente	0-1

b. Indice di Fertilità Biologica (IBF).

Il metodo di determinazione è descritto dall'Atlante di indicatori della qualità del suolo (ATLAS. Ed. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e CRA -Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma - 2006).

Il metodo in oggetto prevede di analizzare i parametri caratterizzanti la biomassa nel suo complesso: **contenuto in carbonio organico totale nel suolo** (TOC, metodo Springer&Klee), **contenuto in carbonio organico ascrivibile alla biomassa microbica** (per fumigazione-estrazione), **velocità di respirazione della biomassa** (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO₂ emessa).

Da questi tre parametri principali misurati derivano per calcolo alcuni indici, quali: **respirazione basale** (CO₂ emessa nelle 24 ore), **quoziente metabolico** (respirazione in funzione della quantità di biomassa microbica), **quoziente di mineralizzazione** (velocità di emissione di CO₂ in rapporto alla quantità di carbonio organico totale).

A ciascuno dei parametri determinati analiticamente o calcolati (carbonio organico totale, carbonio microbico, respirazione basale, quoziente metabolico e quoziente di mineralizzazione) si attribuisce un punteggio in funzione del valore, in base a quanto riportato nelle tabelle che seguono; si sommano poi i punteggi per arrivare a quello totale, secondo il quale si determina la classe di "*fertilità biologica*".

<u>Parametri utilizzati</u>	<u>Abbreviazione</u>	<u>Unità di misura</u>
Carbonio Organico Totale	C _{org}	%
Respirazione basale	C _{bas}	ppm
Carbonio microbico	C _{mic}	ppm
Quoziente metabolico	qCO ₂	(10 ⁻²) h ⁻¹
Quoziente di mineralizzazione	qM	%



In base ai risultati analitici ottenuti si applica il metodo a punteggio indicato nell'Atlante ministeriale prima richiamato di cui si riportano qui sotto le tabelle, avendole estratte, in modo da poter procedere ad attribuire una delle cinque classi di "fertilità" di questo Indice sintetico di "fertilità biologica" (IBF) al suolo oggetto di monitoraggio.

Parametri utilizzati	Punteggio				
	1	2	3	4	5
Carbonio Organico Totale	<1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	>3
Respirazione basale	<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Carbonio microbico	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
Quoziente metabolico	>0,4	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	<0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	>4

Classe di Fertilità	I	II	III	IV	V
	stanchezza allarme	stress preallarme	media	buona	alta
Punteggio	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25

c. Contenuto di carbonio nei suoli dei siti di monitoraggio.

Per quanto riguarda il carbonio nel suolo, oltre al dato proveniente dai campioni di IBF, questo si calcola secondo la normativa tecnica in uso.

In merito poi alla capacità di trattenimento del "Carbonio", si fa riferimento esplicito alla relazione all'uopo realizzata ed allegata al progetto.

3.1.4.5 Sintesi conclusiva.

E' evidente che al termini di ogni "ciclo" di monitoraggio verrà elaborato un report e confrontato con le caratteristiche desunte nella condizione di "quo ante" la realizzazione dell'impianto.

Al termine del terzo ciclo di monitoraggio sarà possibile ed opportuno realizzare anche un'analisi statistica sui dati raccolti, aggregata con i rilevamenti pedoclimatici raccolti dalla centralina meteo allocata nell'area d'impianto.

Allo stato attuale, come ipotizzabile, solo questo tipo di dati può consentire delle risposte statisticamente significative, congiuntamente corredate con la "qualità del suolo" ottenuta dai



due indici prescelti (QBS e IBF) in modo da fornire una prima indicazione orientativa sugli effetti delle coperture da fotovoltaico sul suolo.

E' evidente che maggiori saranno i dati di monitoraggio ottenuti e più robusta sarà l'analisi statistica, fino alla fine del ciclo di vita dell'impianto che permetterà di valutare concretamente la richiamata "qualità del suolo" dopo 25-32 anni e verificare il ripristino delle condizioni di coltivazione agricola.

3.1.4.6 In merito alla qualità dei terreni agricoli (Indice di Geoaccumulo).

Lo "*stato di contaminazione*" del suolo è identificato, non tanto dalle concentrazioni soglie di contaminazione (CSC), che dovrebbero essere confermate e verificate attraverso le varie "*Analisi di Rischio*" che, nel qual caso, sono state effettuate solo per i sondaggi realizzati nell'area ad "alto rischio di contaminazione potenziale", ma anche attraverso l'utilizzo, ormai consolidato e maturo, dell'**Indice di Geoaccumulo (IGEO)**, riferito a singoli contaminanti metallici e/o non metallici.

In particolare, fa specie che, pur in presenza di una grande quantità di dati rivenienti dalla caratterizzazione chimica dell'area agricola inserita nel SIN di Brindisi, non si sia mai pensato di applicare la metodica dello **Indice di Geoaccumulo** per definire il reale stato di contaminazione del suolo e, quindi, **di quella porzione di matrice ambientale che è utilizzata per le produzioni agricole e, nel caso in esame, anche per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto.**

Infatti, sui terreni in studio, pur trovandosi nelle condizioni di subire una contaminazione superficiale, anche attraverso l'erosione eolica, nulla si è detto in merito allo "*Indice di Geoaccumulo*" (IGEO) e né in merito alla granulometria dei terreni superficiali che, sicuramente, condizionano la capacità di trasporto dei contaminanti per la forma erosiva.

L'Indice di Geoaccumulo (IGEO) fra i "valori di fondo" e l'arricchimento di contaminanti da parte del suolo e del sottosuolo, non è stato valutato; eppure tale indice è stato impiegato ampiamente negli studi di contaminazione in traccia, già dagli anni '60 in Europa.

Negli studi di contaminazione, infatti, l'indice IGEO è in grado di valutare la contaminazione comparando i dati attuali con le concentrazioni preindustriali (back-ground), anche se la difficoltà di avere suoli/sedimenti di origine pre-industriale, è alta.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Proprio in virtù della presenza di una buona quantità di dati, si può **definire l'indice di Geoaccumulo (IGEO) per valutare l'arricchimento degli "epipedon"** (orizzonte che si forma alla superficie di un suolo) **nei diversi siti utilizzati, rispetto al background iniziale e, nel qual caso, rispetto ai "valori di fondo" calcolati da ARPA Puglia per alcuni metalli e non metalli che sono stati riconosciuti come fra i maggiori contaminanti quali: Stagno, Berillio ed Arsenico, tutti ritrovati nella "contaminazione" esistente sui terreni d'imposta dell'impianto.**

La semplice applicazione della nota equazione relativa all'Indice di Geoaccumulo, quale:

$$I_{geo} = \log_2 (C_n / 1.5 \times B_n)$$

dove : **C_n** = concentrazione del metallo e/o metalloide in profondità

B_n = tenore di fondo (concentrazione di background) del metallo

avrebbe portato ad individuare l'indice di Geoaccumulo che (Muller 1981) ha proposto come suddiviso in 7 classi che definiscono la "qualità dei terreni":

- classe 0: 0 Praticamente incontaminato
- classe 1: 0 < Igeo < 1 Da poco contaminato a moderatamente contaminato
- classe 2: 1 < Igeo < 2 Moderatamente contaminato
- classe 3: 2 < Igeo < 3 Da moderatamente a fortemente contaminato
- classe 4: 3 < Igeo < 4 Fortemente contaminato
- classe 5: 4 < Igeo < 5 Da fortemente a estremamente contaminato
- classe 6: 5 < Igeo Estremamente contaminato.

In particolare, è possibile notare che alcune delle "Classi" dell'Indice riportano due termini: ad esempio la Classe 1 definisce terreni da "non contaminati" a "moderatamente contaminati"; in questo caso l'allocuzione giusta è riferita al superamento o meno della metà della Classe, ove espressa in decimali.

Il calcolo dell'Indice di Geoaccumulo fornisce un'idea immediata, sebbene puntiforme, dello stato di salute del suolo dell'area in esame in riferimento ad uno specifico metallo, ponendo le basi per una stima realistica del contributo di origine antropica.

La valutazione dello stato d'inquinamento dei suoli, in generale, si avvale di un confronto tra le concentrazioni di metalli rilevate nella parte superficiale e profonda dei siti campionati.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Le concentrazioni rinvenute nel campione di suolo profondo sono considerate, quindi, come riferimento; è dimostrato, infatti, che i campioni sub-superficiali presi a un metro di profondità possono essere idonei per determinare il naturale valore di fondo dei metalli pesanti (Huisman et al., 1997) e quindi fare da riferimento; nel caso in cui i valori di background non si hanno, come in questo caso, **può prendersi in esame il valore riscontrato da ARPA per la determinazione dei "valori di fondo"**.

In definitiva, la determinazione dei "valori di fondo" di alcuni metalli/non metalli, fatti da ARPA, permette, conoscendo le concentrazioni riscontrate dalle caratterizzazioni chimiche effettuate, di applicare la formula dell'indice IGEO e **verificare, se pur in maniera puntiforme, lo stato di contaminazione presente.**

Solitamente, come effettuato da ARPA per la ricerca dei valori di fondo, il procedimento che si applica può essere sintetizzato come qui di seguito:

- si calcola media e deviazione standard sul data set originale;
- si escludono i valori esterni all'intervallo $media \pm 2 * deviazione\ standard$;
- si reitera la procedura fino a quando la distribuzione dei valori non presenta valori che ricadono al di fuori dell'intervallo calcolato;
- il valore di fondo corrisponde quindi al valore $media + 2 * deviazione\ standard$ calcolato sul set dei dati ottenuto.

Tutto quanto richiamato nel Protocollo Operativo per la determinazione dei valori di fondo di metalli/metalloidi nei suoli dei siti d'interesse nazionale (SIN), come quello di Brindisi è inserito nel Protocollo 18744- APAT 2006, così come attentamente ha effettuato ARPA Puglia.

In definitiva, la sola determinazione delle aliquote totali dei metalli negli orizzonti superficiali del suolo non è, di per sé, in grado di fornire indicazioni esaustive circa lo stato di contaminazione dei suoli; infatti, tale informazione, non permette la distinzione tra origine naturale o arricchimento determinato da attività antropica.

Il calcolo dell'Indice di Geoaccumulo, basato sul confronto tra le concentrazioni totali dei metalli in superficie e in profondità, invece, si presta ad essere un valido strumento per valutare lo stato di contaminazione.



COMUNE DI
BRINDISI

PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

ARPA Puglia, seguendo le procedure riportate nel richiamato "Protocollo APAT" per la ricerca del "valori di fondo" ha identificato, per gli stessi inquinanti ritrovati nei terreni destinati alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, i sottostanti valori di fondo che ha proposto al Ministero dell'Ambiente:

- **Arsenico** 11,58 mg/Kg (valore di fondo antropizzato nel suolo e/o sottosuolo) ;
- **Berillio** 0,64 " "
- **Stagno** 1,40 " "

Nella Conferenza dei Servizi Decisoria, tenutasi il 10/12/2008 presso il Ministero dell'Ambiente, con la presenza del Ministero della Sanità e della Regione Puglia, i su riportati valori sono stati ratificati e costituiscono, per i richiamati parametri, i valori di background per in SIN di Brindisi.

In questo lavoro di consulenza, avendo tutti gli elementi per attivare la procedura di calcolo dell'Indice di Geoaccumulo, si è ritenuto opportuno applicare la metodica su tutti i campioni che hanno superato le "Concentrazioni Soglia di Contaminazione" (CSC), limitandosi alla profondità di prelievo da 0-1 m., quella che sarà realmente interessata dalle opere di scavo per le strutture di servizio dell'impianto fotovoltaico.

Qui di seguito, quindi, si riporta tutta una serie di tabelle riferite ai metalli e metalloidi che hanno superato la SCS; in particolare, le tabelle riportano tre colonne rispettivamente per:

- **L'identificazione del sondaggio**, così come riportata nella Caratterizzazione chimica effettuata da INVITALIA e Sviluppo Italia nell'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico;
- **La profondità** alla quale è stato effettuato il campionamento, fra due metri successivi di perforazione;
- **La concentrazione calcolata** che supera la CSC del parametro.

Altre tabelle riportano il valore calcolato dell'Indice di Geoaccumulo e la Classe di appartenenza, definendo la "qualità" del terreno.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

ARSENICO

Questo metalloide ha un valore di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) pari a **20 mg/Kg**, così come riportato nella Tabella "A" dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/2006 ed anche nel vecchio D.M. 471/98.

Per il calcolo della "Qualità dei terreni", si sono considerati solo ed esclusivamente i campioni di terreno che hanno presentato il superamento delle CSC, nel primo campionamento effettuato fra 0,0-1,0 m di profondità e per tutte e tre le tipologie di sondaggi effettuati; la tabella che segue ne fa esplicito riferimento:

ARSENICO		
Sondaggio	Prof.	mg/Kg ss
S 225 /C01	0,00+1,00	25,2
S 229 /C01	0,00+1,00	27,9
S 231 /C01	0,00+1,00	38,6
S 232 /top soil	0,00+1,00	21,4
S 235 /C01	0,00+1,00	26,7
S 238 /C01	0,00+1,00	33,4
SM 48 /C01	0,00+1,00	42
SM 49 /C01	0,00+1,00	22
SM 50 /C01	0,00+1,00	47
SM 86 /C01	0,00+1,00	27
SM 87 /C01	0,00+1,00	23
SM 93 /C01	0,00+1,00	24
SB 250/C01	0,00+1,00	22
SB 280/C01	0,00+1,00	21
SB 284 /C01	0,00+1,00	28
SB 286 /C01	0,00+1,00	23
SB 308/C01	0,00+1,00	25
SB 311 /C01	0,00+1,00	28
SB 325 /C01	0,00+1,00	41
SB 326 /C01	0,00+1,00	22
SB 343/C01	0,00+1,00	22
SB 346 /C01	0,00+1,00	41



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

L'applicazione della formula permette di risalire all'Indice di Geoaccumulo (IGEO) che, qui di seguito si riporta.

INDICE IGEO Per ARSENICO			
Sondaggio	Indice		Classe
S 225 /C01	0,54	1	Moderatamente Contaminato
S 229 /C01	0,68	1	Moderatamente Contaminato
S 231 /C01	1,15	2	Più che moderatamente Contaminato
S 232 /top soil	0,30	1	Poco Contaminato
S 235 /C01	0,62	1	Moderatamente Contaminato
S 238 /C01	0,94	1	Moderatamente Contaminato
SM 48 /C01	0,34	1	Poco Contaminato
SM 49 /C01	1,27	2	Più che Moderatamente Contaminato
SM 50 /C01	1,44	2	Più che Moderatamente Contaminato
SM 86 /C01	0,64	1	Moderatamente Contaminato
SM 87 /C01	0,41	1	Poco Contaminato
SM 93 /C01	0,47	1	Poco Contaminato
SB 250/C01	0,34	2	Poco Contaminato
SB 280/C01	0,27	1	Poco Contaminato
SB 284 /C01	0,69	1	Moderatamente Contaminato
SB 286 /C01	0,41	1	Poco Contaminato
SB 308/C01	0,53	1	Moderatamente Contaminato
SB 311 /C01	0,69	1	Moderatamente Contaminato
SB 325 /C01	1,24	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 326 /C01	0,34	1	Poco Contaminato
SB 343/C01	0,34	1	Poco Contaminato
SB 346 /C01	1,24	2	Più che Moderatamente Contaminato

Dalla tabella si rileva facilmente che la "qualità" dei terreni, valutati secondo l'Indice IGEO e del tutto accettabile essendo sostanzialmente da "poco" a "più che moderatamente" contaminato dalla presenza di "arsenico", nelle concentrazioni rilevate che, comunque, sono sempre eccedenti le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC).

BERILLO.

Questo metallo pesante ha un valore di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) pari a 2 mg/Kg, così come riportato nella Tabella "A" dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/2006.

BERILLIO		
Sondaggio	Prof.	mg/Kg ss
SM 48 /C01	0,00÷1,00	3,6



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

SM 50 /C01	0,00÷1,00	3,46
SM 84 /C01	0,00÷1,00	2,49
SM 86 /C01	0,00÷1,00	2,25
SM 93 /C01	0,00÷1,00	2,44
SB 251 /C01	0,00÷1,00	2,74
SB 265 /C01	0,00÷1,00	2,27
SB 266 /C01	0,00÷1,00	2,48
SB 280 /C01	0,00÷1,00	2,27
SB 281 /C01	0,00÷1,00	2,4
SB 283 /C01	0,00÷1,00	3,11
SB 284 /C01	0,00÷1,00	3,23
SB 290 /C01	0,00÷1,00	2,11
SB 307 /C01	0,00÷1,00	2,8
SB 314 /C01	0,00÷1,00	2,78
SB 319 /C01	0,00÷1,00	2,19
SB 325 /C01	0,00÷1,00	5,58
SB 326 /C01	0,00÷1,00	2,88
SB 328 /C01	0,00÷1,00	3,04
SB 329 /C01	0,00÷1,00	2,06
SB 343 /C01	0,00÷1,00	2,32
SB 346 /C01	0,00÷1,00	2,63

L'applicazione della formula permette di risalire all'Indice di Geoaccumulo (IGEO) che, qui di seguito si riporta.

INDICE IGEO Per BERILLIO			
Sondaggio	Indice		Classe
SM 48 /C01	1,9	2	Più che Moderatamente Contaminato
SM 50 /C01	1,8	2	Più che Moderatamente Contaminato
SM 84 /C01	1,4	2	Moderatamente Contaminato
SM 86 /C01	1,2	2	Moderatamente Contaminato
SM 93 /C01	1,3	2	Moderatamente Contaminato
SB 251 /C01	1,5	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 265 /C01	1,2	2	Moderatamente Contaminato
SB 266 /C01	1,4	2	Moderatamente Contaminato
SB 280 /C01	1,2	2	Moderatamente Contaminato
SB 281 /C01	1,3	2	Moderatamente Contaminato
SB 283 /C01	1,7	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 284 /C01	1,8	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 290 /C01	1,1	2	Moderatamente Contaminato



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

SB 307 /C01	1,5	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 314 /C01	1,5	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 319 /C01	1,2	2	Moderatamente Contaminato
SB 325 /C01	2,5	3	Fortemente Contaminato
SB 326 /C01	1,6	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 328 /C01	1,7	2	Più che Moderatamente Contaminato
SB 329 /C01	1,1	2	Moderatamente Contaminato
SB 343 /C01	1,3	2	Moderatamente Contaminato
SB 346 /C01	1,5	2	Più che Moderatamente Contaminato

Dalla sovrastante tabella si evince l'IGEO per il Berillio si evince che la "qualità" dei terreni risulta quasi sempre in "Classe 2", con un campione in "Classe 3" e quindi da: "moderatamente" a "fortemente contaminato".

STAGNO

Questo metallo pesante ha un valore di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) pari a 1 mg/Kg, così come riportato nella Tabella "A" dell'Allegato 1 del D.Lgs 152/2006; è l'unico fra quelli che superano le CSC che non è definito "cancerogeno".

Per ciò che concerne l'IGEO si rileva che lo stagno non induce ad alcuna contaminazione.

STAGNO		
Sondaggio	Prof.	mg/Kg ss
S 226 /C01	0,00÷1,00	1,15
S 227 /C01	0,00÷1,00	1,13
S 229 /C01	0,00÷1,00	1,03
S 236 /C01	0,00÷1,00	1,43
SM 48 /C01	0,00÷1,00	2,3
SM 49 /C01	0,00÷1,00	1,5
SM 50 /C01	0,00÷1,00	2,3
SM 80 /C01	0,00÷1,00	1,1
SM 86 /C01	0,00÷0,40	1,3
SM 87 /C01	0,00÷1,00	1,7
SM 89 /C01	0,00÷1,00	1,4
SM 93 /C01	0,00÷1,00	1,9
SB 249 /C01	0,00÷1,00	1,8



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

SB 250 /C01	0,00÷1,00	1,3
SB 251 /C01	0,00÷1,00	1,4
SB 252 /C01	0,00÷1,00	1,1
SB 265 /C01	0,00÷1,00	1,9
SB 266 /C01	0,00÷1,00	1,6
SB 268 /C01	0,00÷1,00	3,4
SB 280 /C01	0,00÷1,00	1,5
SB 281 /C01	0,00÷1,00	1,2
SB 283 /C01	0,00÷1,00	2,5
SB 284 /C01	0,00÷1,00	2,2
SB 286 /C01	0,00÷1,00	1,6
SB 290 /C01	0,00÷1,00	1,4
SB 307 /C01	0,00÷1,00	1,9
SB 308 /C01	0,00÷1,00	1,7
SB 311 /C01	0,00÷1,00	1,2
SB 314 /C01	0,00÷1,00	2,3
SB 319 /C01	0,00÷1,00	2,2
SB 320 /C01	0,00÷1,00	1,7
SB 323 /C01	0,00÷1,00	1,4
SB 325 /C01	0,00÷1,00	2
SB 326 /C01	0,00÷1,00	1,3
SB 327 /C01	0,00÷1,00	2,4
SB 328 /C01	0,00÷1,00	2,1
SB 329 /C01	0,00÷1,00	2,1
SB 343 /C01	0,00÷1,00	1,4
SB 346 /C01	0,00÷1,00	1,4

L'applicazione della formula permette di risalire all'Indice di Geoaccumulo (IGEO) che, qui di seguito si riporta.

INDICE IGEO Per STAGNO			
Sondaggio	Indice	Classe	
S 226 /C01	-0,87	0	Incontaminato
S 227 /C01	-0,89	0	Incontaminato
S 229 /C01	-1,03	0	Incontaminato
S 236 /C01	-0,55	0	Incontaminato
SM 48 /C01	0,13	1	Poco Contaminato
SM 49 /C01	-0,49	0	Incontaminato



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

SM 50 /C01	0,13	1	Poco Contaminato
SM 80 /C01	-0,93	0	Incontaminato
SM 86 /C01	-0,69	0	Incontaminato
SM 87 /C01	-0,30	0	Incontaminato
SM 89 /C01	-0,58	0	Incontaminato
SM 93 /C01	-0,14	0	Incontaminato
SB 249 /C01	-0,22	0	Incontaminato
SB 250 /C01	-0,69	0	Incontaminato
SB 251 /C01	-0,58	0	Incontaminato
SB 252 /C01	-0,93	0	Incontaminato
SB 265 /C01	-0,14	0	Incontaminato
SB 266 /C01	-0,39	0	Incontaminato
SB 268 /C01	0,70	1	Moderatamente contaminato
SB 280 /C01	-0,49	0	Incontaminato
SB 281 /C01	-0,81	0	Incontaminato
SB 283 /C01	0,25	1	Poco Contaminato
SB 284 /C01	0,07	1	Poco Contaminato
SB 286 /C01	-0,39	0	Incontaminato
SB 290 /C01	-0,58	0	Incontaminato
SB 307 /C01	-0,14	0	Incontaminato
SB 308 /C01	-0,30	0	Incontaminato
SB 311 /C01	-0,81	0	Incontaminato
SB 314 /C01	0,13	1	Poco Contaminato
SB 319 /C01	0,07	1	Poco Contaminato
SB 320 /C01	-0,30	0	Incontaminato
SB 323 /C01	-0,58	0	Incontaminato
SB 325 /C01	-0,07	0	Incontaminato
SB 326 /C01	-0,69	0	Incontaminato
SB 327 /C01	0,19	1	Poco Contaminato
SB 328 /C01	0,00	1	Poco Contaminato
SB 329 /C01	0,00	1	Poco Contaminato
SB 343 /C01	-0,58	0	Incontaminato
SB 346 /C01	-0,58	0	Incontaminato

In definitiva, l'Indice di Geoaccumulo, calcolato su dati reali, ha evidenziato una "qualità dei terreni" agricoli dell'area d'imposta dell'impianto fotovoltaico così rappresentativa:

- **Arsenico:** da "poco contaminato" a "più che moderatamente contaminato", con tutti gli Indice IGEO in "Classe 1" e "Classe 2";



- **Berillio:** da *"moderatamente contaminato"* per quasi tutti i campioni in *"Classe 2"* a *"fortemente contaminato"* per i due campioni in *"Classe 3"*;
- **Stagno:** da *"Incontaminato"* (Classe 0) a *"poco/moderatamente Contaminato"* (Classe 1 bassa con 1 solo indice in classe 1 , alta)).

3.1.5 Biodiversità (fauna, aviofauna e flora)

In merito al *"monitoraggio"* da effettuare sugli elementi della *"biodiversità"* il *"PMA"* prevede la stima della *"fauna"* presente in quanto un impianto fotovoltaico induce ad una serie di impatti che vanno adeguatamente verificati nel tempo.

Appare opportuno rilevare subito che, in merito alla componente *"flora"*, non si ritiene che effettuare alcun *"monitoraggio"*, in virtù del fatto che l'area dell'impianto sarà interessata da una specifica coltivazione, come riportato nella relazione dello specialista Agronomo e che, sostanzialmente, costituisce una *"mitigazione"* e preservazione delle caratteristiche organolettiche e composizionali dell'epidetum.

In merito alla *"fauna"*, l'impianto che si propone si inserisce in un territorio che presenta al confine altri tre impianti che, per ovvie ragioni, hanno già indotto *"impatti"* sull'aviofauna; in particolare, questi impianti preesistenti oltre ad aver creato una modifica dell'habitat dell'aviofauna ed un disturbo di natura antropica, possono anche aver creato:

- una modifica dei normali cicli biologici presenti dell'area di insediamento;
- impatti e decessi per collisione;
- variazione della densità della popolazione stanziale preesistente;
- variazione dell'altezza di volo e delle direzioni di volo.

Tali impatti possono essere di tipo temporaneo se ci si limita alla fase di cantiere, per cui più i lavori si protrarranno nel tempo più forte sarà l'impatto; una volta installato l'impianto fotovoltaico, il riferimento al disturbo indotto dal *"rumore"* è praticamente nullo anche se riferito alle normali attività agricole che con i mezzi moderni determinano sicuramente un impatto maggiore rispetto al un parco fotovoltaico *"a terra"*.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

L'installazione dell'impianto potrebbe determinare, in maniera permanente, la perdita dell'habitat; tuttavia in particolari condizioni climatiche di freddo, neve pioggia, ecc. l'impianto può rappresentare un rifugio, sia pur momentaneo, per le specie che vi transitano.

Quanto sopra per riportare che il "monitoraggio" relativo agli aspetti faunistici e vegetazionali ha l'obiettivo di monitorare l'evoluzione degli ecosistemi che, direttamente o indirettamente, risultano interessati dalla presenza del parco fotovoltaico e di permettere l'attuazione di azioni di salvaguardia degli stessi qualora venisse riscontrato l'insorgere di particolari criticità.

Il percorso metodologico che verrà adottato nel "PMA" consiste nel misurare lo stato della componente nelle fasi "*quo ante operam*" (per le sole specie di passaggio per terreno per lo più incolto e con l'assenza di alberi), di costruzione e di esercizio, al fine di documentare l'evolversi delle sue caratteristiche e di comporre un esaustivo quadro di riferimento sullo stato di qualità naturalistica ed ecologica della fauna e della flora presenti nelle aree interessate dalla realizzazione dell'opera.

Il piano di monitoraggio verrà sviluppato come segue:

- relazione, allegata al progetto, relativa all'individuazione delle specie presenti, gli habitat frequentati, l'entità delle popolazioni e le tendenze evolutive; questa relazione progettuale costituisce la base di partenza sulla quale effettuare il successivo e periodico "monitoraggio";
- verifica della "matrice" ambientale nella fase di cantiere, anche se questa è limitata ad un tempo molto breve (circa 60 gg.);
- In fase di esercizio verranno effettuate periodiche analisi sulle tipologia e la quantità delle specie evidenziate nella fase di "*ante operam*", con la verifica di eventuali criticità e l'assunzione di eventuali e tempestive azioni di mitigazione

Appare opportuno rilevare che il "monitoraggio" dovrà necessariamente avvenire negli stessi periodi climatici dell'anno in modo da rendere compatibili e confrontabili i dati raccolti nella fase di monitoraggio.

Il piano di monitoraggio viene sviluppato in funzione delle attuali caratteristiche ecologiche del territorio interessato dalla realizzazione del parco fotovoltaico, sulla base della ricognizione preliminare dell'assetto dei luoghi, effettuata in sede di SIA, sia su base bibliografia sia mediante osservazioni dirette, come riportato nella relazione specialistica allegata.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

A tal proposito appare opportuno rilevare che l'area d'interesse per l'impianto fotovoltaico non è interessata dalla presenza di "aree protette" e né interessa direttamente boschi e/o macchia mediterranea, non interessa colture intensive e/o di pregio e non interessa corpi idrici in genere.

Considerato il tipo di monitoraggio, non è possibile individuare un'unica area di indagine o dei punti univoci di misurazione poiché questi di volta in volta varieranno a seconda della componente faunistica, del gruppo sistematico e/o delle specie che saranno oggetto dei censimenti e delle verifiche sul campo.

In particolare le ricerche si concentreranno certamente nell'area che comprende il perimetro del terreno recintato e adeguatamente mitigato.

3.1.5.1 Parametri, frequenza e metodologia del monitoraggio.

Considerati i risultati ottenuti in sede di elaborazione dello SIA riguardanti le principali caratteristiche naturalistiche del sito di intervento e dell'area vasta, si intende concentrare i rilevamenti sull'individuazione delle specie appartenenti alle classi degli Uccelli (diurni e notturni) sia stanziali che presenti durante le fasi di migrazione, svernamento, nidificazione, ed accertarne la distribuzione sul territorio e dei Mammiferi volanti (Chiroteri – Vedi anche la relazione faunistica unita la progetto).

Lo studio sull'avifauna riguarderà la raccolta di dati sulla comunità delle specie attraverso il metodo dei "sentieri campione"; questo metodo è particolarmente adatto per essere applicato in tutte le stagioni e permette di raccogliere una discreta quantità di informazioni percorrendo ad andatura costante un itinerario con andamento rettilineo ed annotando tutti gli individui delle diverse specie osservate.

I sentieri verranno percorsi tenendo presenti le indicazioni di Jarvien & Vaisanen (1975-1976), scegliendo in anticipo il percorso su una mappa in modo che sia rappresentativo dell'area da studiare e percorrendo il tragitto nelle ore indicate, a seconda della specie.

I parametri che verranno raccolti saranno l'elenco delle specie presenti, loro frequenza e distribuzione all'interno dell'area campionata.

La programmazione del "monitoraggio" prevede:



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- una campagna di monitoraggio (censimento faunistico) di durata annuale nella fase ante operam, immediatamente antecedente la cantierizzazione delle attività. In fase ante operam le indagini preliminari compiute nel SIA sono approfondite e finalizzate a caratterizzare lo stato dell'ambiente prima dell'inizio dell'insediamento dei cantieri. I rilievi eseguiti in questa fase hanno lo scopo di determinare il così detto "punto zero" con il quale raffrontare i dati rilevati in corso d'opera. Il monitoraggio "ante operam" sarà effettuato circa 6 mesi prima dell'avvio della fase di cantierizzazione; inoltre, la relazione faunistica specialistica allegata al progetto, evidenzia buona parte delle considerazioni che verranno riportate nella fase di "monitoraggio";
- una campagna di monitoraggio (censimento faunistico) in fase di cantiere;
- una campagna di monitoraggio durante i primi due anni di esercizio dell'impianto (censimento faunistico associato al monitoraggio della mortalità per collisione sia pur bassissima considerato che la massima altezza del parco fotovoltaico non supera i tre metri).

In relazione alle caratteristiche di ubicazione dell'opera i censimenti saranno finalizzati a rilevare il profilo faunistico evidenziando la composizione delle classi degli Uccelli e Mammiferi volanti (Chiroteri). Il rilevamento delle specie appartenenti alla classe degli uccelli si rende necessario in quanto l'avifauna è una componente faunistica sensibile all'installazione di un impianto fotovoltaico .

In tale indagine non saranno oggetto di ricerca i Mammiferi terrestri, i Rettili, gli Anfibi e gli Artropodi in quanto le caratteristiche progettuali e l'ubicazione dell'opera escludono interazioni negative e significative su tali categorie; la mancanza di negatività d'interazione è giustificata dalle misure di "mitigazione" adottate nell'ambito del progetto che, nel qual caso, prevede la realizzazione di "tunnel di transito", attraverso la rete di recinzione, ogni 20 m. e con diametri di circa 20 cm.

Le indagini di campo saranno finalizzate a determinare la composizione della fauna nelle aree di indagine e saranno svolte con specifici criteri in relazione alla tipologia di specie monitorata ed in particolare:

- Avifauna diurna;
- Avifauna notturna;



- Avifauna migratrice;
- Chiroteri.

Per le osservazioni sul campo relativamente all'avifauna saranno utilizzati, dal professionista incaricato, strumenti ottici di elevata qualità quali binocoli e cannocchiali; i punti di osservazione saranno mappati tramite GPS.

Per registrare gli ultrasuoni emessi dai chiroteri sarà impiegato un bat-detector a divisione di frequenza.

Per la componente avifaunistica diurna si prevedono le seguenti modalità di rilievo:

- l'area d'indagine sarà rappresentata da un unico buffer di 1 km;
- All'interno dell'area di studio, come individuata, saranno individuati una serie di transetti idonei sulla base della rete viaria e sentieristica attualmente presente; tali transetti consentiranno di distribuire i punti di ascolto ed osservazione che non dovranno essere comunque inferiori a 20-25 per km²;
- in ogni punto il rilevatore sarà dotato di una scheda di censimento nella quale verrà riportata la specie udita o avvistata; gli avvistamenti saranno mappati su apposita cartografia;
- le sezioni di rilevamento avranno inizio all'alba e si concluderanno entro mezzogiorno ed avranno una durata non inferiore ai 10 minuti per ogni punto;
- i rilevamenti saranno concentrati nei mesi di maggiore riproduttività (aprile maggio e giugno) con frequenza pari a 2 rilievi al mese.

Per la componente avifaunistica notturna si prevedono le seguenti modalità di rilievo:

- l'area di indagine sarà rappresentata sempre in un buffer di raggio di 1 km;
- l'area di studio ottenuta come sopra, sarà suddivisa in celle di lato non superiore a 200 metri che si appoggeranno al reticolo cartografico UTM; i nodi del reticolo costituiranno i punti di rilevamento;
- in ogni punto il rilevatore sarà dotato di una scheda di censimento, nella quale verrà riportata la specie udita o avvistata poi mappata su apposita mappa e di un



registratore per emettere le vocalizzazioni specie-specifiche al fine di stimolare la risposta degli animali presenti nel territorio di studio (metodologia del playback);

- le sezioni di rilevamento inizieranno un'ora dopo il tramonto e proseguiranno fino alla mezzanotte ed avranno una durata non inferiore a 15 minuti per ogni punto.
- i rilevamenti saranno concentrati nei mesi di febbraio, marzo, aprile e maggio con frequenza pari ad un rilievo al mese.

L'indagine sull'avifauna migratrice è finalizzata a:

- verificare l'eventuale passaggio in corrispondenza dell'area occupata dal futuro parco fotovoltaico di specie di uccelli migratrici;
- verificare l'eventuale passaggio di avifauna stanziale che compie spostamenti aerei locali;
- individuare flussi migratori significativi;
- individuare la consistenza di specie residenti che per caratteristiche comportamentali (tecniche di volo), possano potenzialmente interagire con le stringhe dell'impianto fotovoltaico; a tal riguardo saranno condotti dei censimenti qualitativi e quantitativi di tutte le specie in volo osservate, secondo le seguenti modalità di lavoro:
 - l'area di indagine sarà rappresentata da un buffer di 1 km;
 - l'area di studio ottenuta come sopra, sarà suddivisa in celle di lato non superiore a 200 metri che si appoggeranno al reticolo cartografico UTM; i nodi del reticolo costituiranno i punti di rilevamento;
 - in ogni punto il rilevatore sarà dotato di una scheda censimento, nella quale verrà riportata la specie avvistata, l'orario di avvistamento, l'attività comportamentale, la direzione di provenienza, il verso di spostamento e l'altezza dal suolo;
 - le sezioni di rilevamento inizieranno alle ore 8:00 e proseguiranno fino alle 17:00 ed avranno una durata non inferiore ai 30 minuti per ogni punto.
 - i rilevamenti saranno svolti durante tutto l'anno con frequenza pari a 2 volte nei mesi di marzo, aprile, maggio, settembre ed ottobre e mensile per i restanti mesi.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

Per il monitoraggio dei Mammiferi volanti (Chirotteri) sarà impiegata una strumentazione specifica (bat-detector) che consente di captare gli ultrasuoni emessi dai Chirotteri, quindi registrarli e successivamente analizzarli con fine di identificare le specie; tale attività sarà svolta secondo le seguenti modalità:

- preliminarmente sarà svolta un'indagine di ricerca volta ad evidenziare l'eventuale presenza di luoghi di rifugio all'interno di un'area buffer di 0,5 km;
- l'area di studio ottenuta come sopra, sarà suddivisa in celle di lato non superiore a 100 metri che si appoggeranno al reticolo cartografico UTM; all'interno di ciascuna cella sono previsti almeno due stazioni di rilevamento;
- in ogni stazione il rilevatore sarà dotato di un bat-detector e di una scheda di rilevamento apposita;
- le sezioni di rilevamento inizieranno al tramonto del sole sino alle 23:00 nei mesi di aprile, maggio e settembre, mentre sino alle 4:00 in giugno ed agosto;
- i rilevamenti bioacustici avranno una durata non inferiore ai 15 minuti per ogni punto.

Nella tabella seguente si riporta il riepilogo del piano di indagine relativo ai censimenti faunistici.

Mesi di "monitoraggio".	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giug.	Lugl.	Agos.	Sett.	Ott.	Nov.	Dic.
Frequenza rilevamento "aviofauna diurna"				2	2	2						
Frequenza rilevamenti "aviofauna migratoria"	1	1	3	3	3	1	1	1	3	3	1	1
Frequenza rilevamenti "aviofauna notturna"		1	1	1	1							
Frequenza rilevamenti "rifugi chirotteri"	1	1			1	1	1					1
Frequenza rilevamenti "chirotteri"					1		1		1			

Tabella n.6: Piano di monitoraggio per "aviofauna" e "chirotteri!-



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1.5.2 Reports relativi al monitoraggio.

Durante le attività di campo tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento, e verranno effettuati rilievi fotografici.

A conclusione dei rilievi sul campo, sarà redatta una relazione finale contenente i seguenti elaborati:

- descrizione delle caratteristiche ambientali dell'area di indagine;
- cartografia tematica ambientale in scala opportuna (1:2.000) riguardante l'uso del suolo, l'altimetria, l'esposizione e la pendenza dell'area di indagine faunistica;
- cartografia tematica faunistica in scala opportuna riguardante la distribuzione dei transetti e dei punti di ascolto utilizzati durante i periodi di censimento, le aree di nidificazione e di alimentazione effettivamente utilizzate o potenzialmente idonee;
- numero di specie complessivo censito nel periodo di indagine con indicazione per ognuna di esse dello status di protezione, lo stato biologico e la sensibilità della specie al potenziale impatto con l'impianto fotovoltaico;
- stima della densità delle specie censite (n° di individui per unità di superficie);
- numero di specie migratrici con valutazione percentuale delle quote di volo e delle direzioni di migrazione;
- status regionale, nazionale e comunitaria delle specie individuate in base alla normativa attualmente in vigore ed ai riferimenti bibliografici scientifici;
- localizzazione delle aree di riproduzione, di ibernazione e di alimentazione presenti nell'area di indagine;
- eventuali indicazioni sulle misure mitigative al fine di ridurre gli impatti sulla componente faunistica oggetto di indagine;
- gli impatti registrati nell'ambito dell'impianto, con l'identificazione delle caratteristiche degli esemplari rinvenuti e dei periodi di maggiore incidenza degli impatti a causa del fenomeno di "abbagliamento" dei pannelli.

Il report sarà annuale e sarà regolarmente trasmesso agli Enti competenti.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.1.5.3 Quadro di riferimento normativo.

Nella redazione del "*Piano di monitoraggio*" della componente faunistica si è tenuto conto delle indicazioni contenute nelle "*Linee guida per il progetto di monitoraggio ambientale*" predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e delle "*Linee guida per la valutazione della compatibilità ambientale - paesaggistica di impianti produzione di energia fotovoltaica*" redatte da ARPA Puglia.

Gli ulteriori riferimenti normativi sono:

- Convenzione di Berna, 19 settembre 1979 - Conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa;
- Legge n. 503 del 1981 - Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa adottata a Berna il 19 settembre 1979;
- Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro, maggio 1992, prodotta dalla conferenza delle Nazioni Unite per l'Ambiente e lo Sviluppo;
- Direttiva 92/43/CEE "Habitat" - Conservazione degli habitat naturali e semi naturali, della flora e della fauna selvatiche, creazione della Rete Natura 2000;
- D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997 e s.m.i. (in particolare il D .P.R.120/2003)
- Regolamento recante l'attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche.



3.1.6 Agenti fisici (rumore).

Il monitoraggio della componente rumore è organizzato in modo da consentire una corretta caratterizzazione del **clima acustico nella fase di esercizio dell'impianto**. Questo permetterà di verificare quanto ipotizzato nella relazione previsionale di impatto acustico relativamente ai ricettori sensibili individuati, nonché il rispetto dei limiti di legge in campo acustico diurno e notturno.

3.1.6.1 Inquadramento della "matrice" ambientale.

La caratterizzazione della componente rumore è stata dettagliata nel documento Studio previsionale degli impatti acustici, al quale si rimanda per la definizione del clima acustico esistente, per la classificazione dei ricettori censiti e per la previsione dell'impatto acustico generato dalla realizzazione e dall'esercizio del parco fotovoltaico.

La scelta dei ricettori su cui effettuare le campagne di monitoraggio sarà definita in sede di progettazione esecutiva in modo da tener conto sia degli esiti delle valutazioni previsionali di impatto acustico sia delle condizioni operative della fase di cantiere, che consentiranno di individuare la fonte di rumore più critica.

Si ritiene sufficiente eseguire il monitoraggio su 3 ricettori significativi anche riportati nella relazione sul monitoraggio dei parametri meteorologici

Una volta individuati i ricettori significativi sarà compilata una tabella riportante la codifica del punto di monitoraggio, la descrizione e l'ubicazione (coordinate N-E).

Punto codificato	Descrizione	Coordinate (N)	Coordinate (E)
PM rumore n. 1 (PMR1)			
PM rumore n. 2 (PMR2)			
PM rumore n. 3 (PMR3)			

Tabella- Descrizione dei n. 3 punti ricettori per il monitoraggio acustico



3.1.6.2 Parametri di monitoraggio, frequenza e restituzione del monitoraggio.

Fatta salva la relazione specialistica effettuata ed allegata al progetto, con indicazione delle prove e dei punti di rilievo, costituenti la condizione di "punto zero", per il monitoraggio della matrice "rumore" si prevede di effettuare:

- Per quanto riguarda la fase di cantiere, il cronoprogramma esecutivo dei lavori permetterà di realizzare le campagne di monitoraggio secondo l'effettiva programmazione temporale dei lavori, in corrispondenza delle lavorazioni potenzialmente più impattanti sotto il profilo acustico, quali ad esempio le fasi di sbancamento e di trasporto delle terre di scavo;
- una campagna di monitoraggio giornaliera durante il primo anno della fase di esercizio dell'impianto e con frequenza semestrale.

I parametri acustici che dovranno essere rilevati saranno i seguenti:

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A LAeq, 1 min;
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI max, LAFmax, LASmax);
- i livelli statistici L1, L5, LJO, L50, L90, L99.

Il livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" nei periodi di riferimento diurno (h 6+22) e notturno (h 22+6) è ricavato in laboratorio per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato.

Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata considerano i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa, salvo diversa indicazione motivata da parte dell'Autorità Competente e/o di Controllo.

Le metodiche di monitoraggio sono inoltre definite in relazione alla variabilità del rumore da caratterizzare e alla attendibilità della stima richiesta nella singola postazione di misura.

Il progetto di monitoraggio prevede una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure.



La strumentazione utilizzata per l'esecuzione delle misure fonometriche sarà conforme agli standard prescritti dall'articolo 2 del D.M 16.03.98: *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*; inoltre il sistema di misura soddisferà le specifiche di cui alla classe I delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. Il fonometro utilizzato per le misure di livello equivalente sarà conforme alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

La risposta in frequenza della catena di registrazione utilizzata sarà conforme a quella richiesta per la classe 1 della EN 6065 I/I 994 e la dinamica sarà adeguata al fenomeno in esame.

I filtri e i microfoni che si utilizzeranno per le misure saranno conformi, rispettivamente, alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260) e EN 61094- 1/1994 , EN 61094-2/1993, EN 61094-3/ 1995, EN 61094-4/1995. I calibratori saranno conformi alle norme CEI 29-4.

La postazione di misura sarà costituita da:

- un microfono per esterni;
- un sistema di alimentazione di lunga autonomia;
- fonometro con elevata capacità di memorizzazione dei dati rilevati, ampia dinamica e possibilità di rilevare gli eventi che eccedono predeterminate soglie di livello e/o di durata;
- box stagno di contenimento della strumentazione;
- un cavalletto o stativo telescopico sul quale fissare il supporto del microfono per esterni;
- un cavo di connessione tra il box che contiene la strumentazione e il microfono.

La caratterizzazione acustica dei ricettori monitorati sarà condotta mediante l'analisi e l'elaborazione delle misure su software dedicato in ambiente Windows NWW (Noise & Vibration Works) versione 2.6.1.

Inoltre, mediante l'installazione di centraline nelle vicinanze dei ricettori, sarà effettuato un rilievo dei parametri meteorologici:

- Temperatura (T °C) ;
- Umidità relativa dell'aria (Uro/o);



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- Velocità e direzione del vento (VV m/s);
- Precipitazioni (P mm).

Le misurazioni di tali parametri hanno lo scopo di determinare le principali condizioni climatiche, caratteristiche dei bacini acustici di indagine e di verificare il rispetto delle prescrizioni normative, che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

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

Quanto ottenuto nelle campagne di monitoraggio, in sostanza, consistono in:

- descrizione del punto di monitoraggio;
- zonizzazione acustica del territorio e limiti di legge;
- basi cartografiche in scala idonea con la localizzazione dei punti di misura;
- documentazione fotografica dei punti di misura;
- parametri temporali del monitoraggio;
- caratteristiche territoriali influenti sui processi di propagazione del rumore: morfologia, copertura superficiale del terreno, ostacoli naturali ed artificiali, etc.;
- caratteristiche meteorologiche di fonte pubblica/privata rilevate in stazioni meteo significative ai fini dello studio (posizione e denominazione della stazione, sintesi statistica degli indicatori osservati, etc.);
- descrizione delle sorgenti di rumore rilevate;
- condizioni di esercizio del parco fotovoltaico nel corso dei rilievi;
- indicatori meteorologici rilevati in contemporanea con la misura del rumore, con tecnica spot;
- elaborazione dei dati e calcolo dei parametri di riferimento;



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- sintesi dei risultati;
- verifica dei limiti normativi.

Queste informazioni vengono sintetizzate in work-sheet e schede di analisi grafico numeriche ed i risultati del monitoraggio verranno trasmessi ai competenti uffici in materia di ambiente e salute pubblica (Regione, ARPA, Provincia, Comune).

In caso di verifica del mancato rispetto dei limiti vigenti saranno tempestivamente adottate dal proponente idonee misure di abbattimento e/o mitigazione acustica.

Si rimarca inoltre, con particolare riferimento alla fase di cantiere, che la normativa prevede la possibilità di richiedere all'amministrazione comunale eventuali deroghe al rispetto dei limiti normativi vigenti in occasione di eventuali specifiche attività potenzialmente più rumorose purché di durata limitata nel tempo, così come effettivamente avviene per i cantieri edili.

3.1.6.3 Quadro di riferimento normativo.

- D.P.C.M. 01/03/91 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*";
- D.P.C.M. 05/12/97 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*";
- D.P.C.M. 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*";
- D.P.C.M. 16/03/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*";
- D.M. 29/11/00 - "*Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimenti e abbattimento del rumore*";
- D.M. del 23/11/01 - Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29/11/00 "*Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimenti e abbattimento del rumore*";



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

- D.P.R. n. 142 del 30/03/04 - *"Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale"*;
- Circolare del 06/09/2004 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. *"Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali"* (GU n.217 del 15/09/2004);
- Decreto Legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione della gestione del rumore ambientale;
- Legge Regionale 12 febbraio 2002, n. 3 *"Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico"* (B.U. 20 febbraio 2002, n. 25).
- Variante del Piano di zonizzazione acustica del Comune Di Brindisi:
 - Delib. G.C. n.328 del 05.08.2011 - L.R. n.3/2002 Modifica alla variante alla zonizzazione acustica comunale adottata con delib. G.C. 243/2011;
 - -Delib. G.C. n.243 del 17.06.2011 - Adozione di variante zonizzazione acustica comunale;
 - - Delib. G.P. n.56 del 12.04.2012 - Approvazione variante piano di zonizzazione acustica del Comune di Brindisi



3.1.7 Gestione dei "rifiuti" prodotti e delle "terre da scavo".

Di seguito si riportano considerazioni in merito alla "gestione" delle "terre da scavo" da effettuarsi sia nell'ambito della "fase di cantiere" che in quello della "post operam".

Inoltre, si tratterà brevemente del monitoraggio dei "rifiuti" che l'impianto verrà a produrre nel corso del proprio esercizio.

3.1.7.1 Considerazioni in merito alle "terre da scavo".

Il DPR n. 120 del 13 giugno 2017, n. 120, recante "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164. (17G00135) (GU Serie Generale n.183 del 07-08-2017) è quello che regola la "gestione de" delle terre proveninetti da scavo e che, sostanzialmente, riporta la disciplina relativa:

- ai materiali da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni;
- ai materiali da scavo provenienti da cantieri di grandi dimensioni;
- ai materiali da scavo provenienti da cantieri sottoposti ad AIA/VIA (come nel nostro caso);
- ai materiali da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica;
- ai materiali da scavo gestiti come rifiuti
- ai materiali da scavo in esclusione dalla normativa dei rifiuti, ex. Art 185 del D.LGS. 152/06

Il richiamato DPR 120/2017 disciplina anche i controlli che vanno effettuati.

L'impianto da realizzare rientra tra quelli, se pur assoggettato alla procedura di VIA, fra quelli di grandi dimensione essendo il volume di scavo pari a circa 20.000 mc ed inferiore a 6.000 mc come riportato nel richiamato DPR 120/2017, all'art. 2 comma 1 lettera "u".

Le terre di scotico e di scavo per la realizzazione dei cavidotti, saranno riutilizzate nell'ambito del medesimo cantiere per il leggero rimodellamento morfologico dovuto alla presenza di pendenze che, nel qual caso, verranno eliminate; al momento non si ritiene di avere



un eccesso di terre rispetto al "rimodellamento" ed ove ciò dovesse essere necessario si procederà all'avvio di queste terre verso altri siti per il loro riuso in coerenza a quanto disposto dall'art. 21 del DPR 13 giugno 2017, n. 120, per i grandi cantieri.

Qualora, in presenza di surplus ed in assenza di un sito di "riuso" per la destinazione finale, queste saranno trattate come "rifiuto" e avviate a recupero verso centri autorizzati e/o in discarica, come da norma richiamata.

Appare necessario ed opportuno, comunque, riportare che queste terre rosse eluviali sono molto ricche di minerali ferrosi e vengono fortemente richieste dai produttori di vigneti, ciò comporta il facile utilizzo dell'eventuale surplus.

3.1.7.2 Considerazioni in merito al monitoraggio dei "rifiuti".

Per quanto riguarda la matrice rifiuti, sarà predisposta una raccolta dati finalizzata alla verifica della buona gestione dei rifiuti prodotti durante le fasi di realizzazione, esercizio e dismissione del parco fotovoltaico.

Le informazioni saranno riportate in apposite schede riassuntive contenenti indicazioni circa la tipologia del rifiuto (codice CER e descrizione), quantità, attività di provenienza, destinazione, frequenza e modalità di controllo e analisi.

Check list per la gestione dei "rifiuti" prodotti.						
Codice CER	Descrizione	Quantità (mc)	Provenienza	Destinazione	Controllo	Frequenza

Tabella n. 8 : Monitoraggio rifiuti prodotti

In fase di costruzione e dismissione le schede saranno redatte a partire dall'inizio dei lavori, con cadenza trimestrale. Al termine di ciascuna fase di cantiere sarà predisposta una scheda riepilogativa generale.

In fase di esercizio la medesima scheda di rilevazione sarà compilata con cadenza annuale, riportando il riepilogo dei rifiuti derivanti dalla manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.



Al fine di una corretta classificazione chimico-fisica e merceologica dei rifiuti, si prevede di eseguire un campionamento ed analisi per ciascuna tipologia di rifiuto al momento della prima produzione nel singolo cantiere o attività.

Le analisi conterranno la verifica dei criteri di ammissibilità in discarica o di conformità per il recupero, in base alla destinazione finale del rifiuto.

Nelle fasi di cantiere i depositi temporanei dei rifiuti saranno fisicamente separati da quelli delle materie prime o di sottoprodotti e saranno gestiti nel rispetto delle modalità previste dall'Art.183 del D.Lgs 152/06 e ss.mm.ii, adottando il criterio temporale (il conferimento avverrà con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito).

Si procederà alla verifica periodica delle quantità in giacenza per ciascuna tipologia di rifiuto, compilando un apposito Registro delle giacenze contenente le informazioni di seguito elencate.

- Codice CER
- Descrizione
- Identificazione deposito temporaneo, nel caso in cui vengano individuate più aree di deposito
- Data del controllo
- Modalità deposito (cassoni, big bags, area perimetrata, ecc.)

Registro delle giacenze					
Codice CER	Descrizione	Deposito temporaneo	data	deposito	Quantità

Tabella n. 9: Monitoraggio delle giacenze dal registro tipo.

Si riporta di seguito il riepilogo dei controlli/monitoraggio da effettuare sulla produzione dei rifiuti nelle diverse "fasi" che caratterizzano l'impianto.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

FASE DI LAVORO	Tipologia di controllo	Frequenza del controllo
Quo ante operam		
Fase di costruzione	Produzione rifiuti	trimestrale+ relaz. finale
	Giacenza temporanea	mensile
Fase di esercizio	Produzione rifiuti	Annuale
Fase di costruzione	Produzione rifiuti	trimestrale+ relaz. finale
	Giacenza temporanea	mensile

Tabella n. 10 = Monitoraggio per "fasi" dei rifiuti prodotti.

Tutto quanto sopra riportato, con la raccomandazione relativa al fatto che i terreni sono inseriti nell'ambito della zona SIN e che, quindi, vanno opportunamente caratterizzati, ove non utilizzati nell'ambito dei terreni dello stesso impianto.



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.2 Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

Di seguito si riportano, in forma tabellare, le attività di monitoraggio da realizzare nelle tre fasi di gestione dell'impianto e quindi: ante operam, di cantiere, di gestione e post operam.

3.2.1 Attività di monitoraggio ante operam.

Nella tabella che segue si riportano, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire e la durata delle attività di AO in funzione del cronoprogramma dei lavori.

MATRICE	Tipologia di monitoraggio	Durata e frequenza
Fauna	censimento	semestrale - prima costruzione
Rumore	Misura in continuo	unica prima cantiere esercizio: 2 giorni/settimana
Atmosfera	Misura PTS (PM10-PM2,5)	n.1 camp. Mon. prima cantiere n.2 campagne durante cantiere
Terreno agricolo	parametri compositivi	n.1 camp. Mon. prima cantiere n.1 camp. Mon. /anno -esercizio n.1 camp. Mon. Post mortem

Tabella n. 11: Riepilogo attività di monitoraggio nella fase di "ante operam".

3.2.2 Attività di monitoraggio in fase di cantiere

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire e la durata della cantierizzazione



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

MATRICE	Tipologia di monitoraggio	Durata e frequenza
Fauna	censimento faunistico	semestrale - prima costruzione
Rumore	Misura in continuo	cantiere: 2 giorni/settimana
Atmosfera	Misura PTS (PM10-PM2,5)	n.1 camp. Mon. prima cantiere n.2 campagne durante cantiere
Terreno agricolo	parametri composizionali	n.1 camp. Mon. prima cantiere

Tabella n. 12: Riepilogo attività di monitoraggio nella fase di "cantiere".

3.2.3 Attività di monitoraggio in fase di "esercizio"

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di "esercizio"

MATRICE	Tipologia di monitoraggio	Durata e frequenza
Fauna	censimento	XXXXXXXXXXXXXXXX
Rumore	Misura in continuo	XXXXXXXXXXXXXXXX
Atmosfera	Misura PTS (PM10-PM2,5)	XXXXXXXXXXXXXXXX
Terreno agricolo	parametri composizionali	n.1 camp. Mon. /anno -esercizio

Tabella n. 13: Riepilogo attività di monitoraggio nella fase di "esercizio".



PROGETTO RELATIVO ALLA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO CON AVENTE POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 59,53 MW E POTENZA MODULI PARI A 68,59 MWp RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA-IMPIANTO AEPV-C03 UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI BRINDISI.

COMUNE DI
BRINDISI

03. PMA - RELAZIONE - "PIANO MONITORAGGIO AMBIENTALE"

3.2.4 Attività di monitoraggio in fase di "post operam".

Nella tabella seguente si riporta, per ogni componente ambientale monitorata, la tipologia di indagine da eseguire nella fase di "smantellamento/post operam" dell'impianto.

MATRICE	Tipologia di monitoraggio	Durata e frequenza
Fauna	censimento	XXXXXXXXXXXXXXXX
Rumore	Misura in continuo	XXXXXXXXXXXXXXXX
Atmosfera	Misura PTS (PM10-PM2,5)	XXXXXXXXXXXXXXXX
Terreno agricolo	parametri composizionali	n.1 campionamento finale.

Tabella n. 14: Riepilogo attività di monitoraggio nella fase di "post operam".

Maggio 2021

prof. dott. Francesco magno
geologo-consulente ambientale

