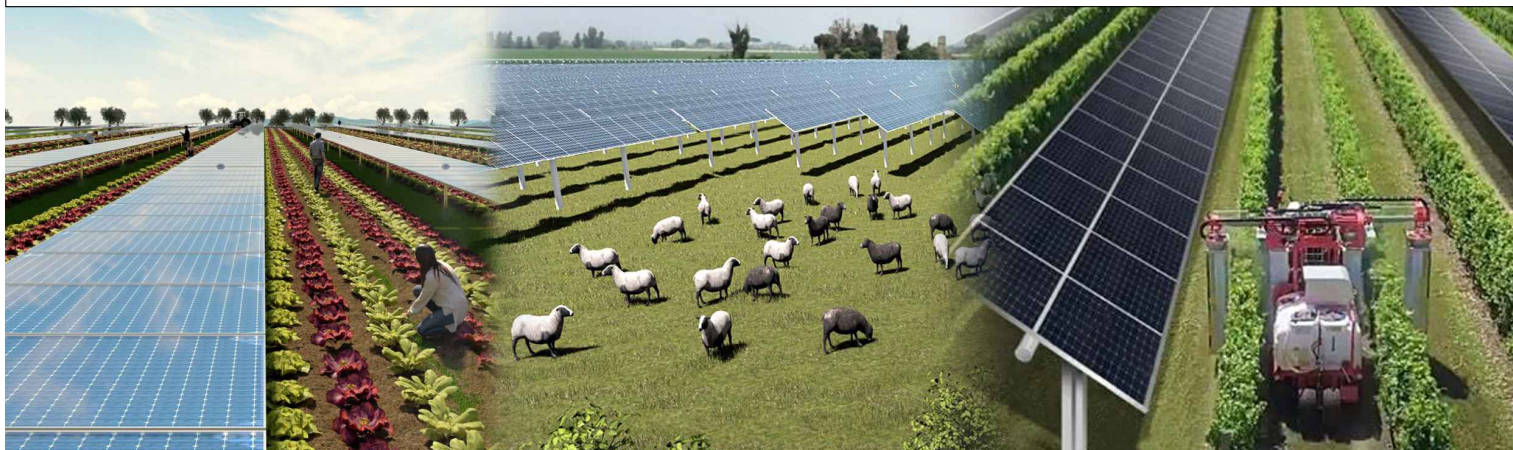


REGIONE EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA DI MODENA

COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA

Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale.



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

Studio Preliminare Ambientale QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

DATA: Novembre 2023

Scala: -

Nome file: NPDI2_CTF_B3 - SPA Quadro Ambientale

PROPONENTE

NPD Italia II

NPDI ITALIA II S.r.l.

Galleria Passarella n. 2, 20122 Milano (MI)

Partita IVA 11987560965

PEC: npditaliaii@legalmail.it

NPDI Italia II S.r.l.

Galleria Passarella, 2

20122 MILANO

P.IVA - C.F. 11987560965

ELABORATO DA:

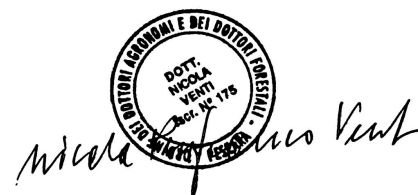
Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Arch. Pasqualino Grifone
Piazza Sirena, 8
66023 - Francavilla al Mare



Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			B3
B			
C			

1	Sommario	
2	QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE	4
2.1	IMPOSTAZIONE METODOLOGICA	5
2.2	DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO	6
2.2.1	SITO	6
2.2.2	CLIMA	8
2.2.3	IL CONTESTO AGRARIO COMUNALE	9
2.2.4	CONTESTO SOCIO ECONOMICO	15
2.2.5	AREA VASTA	17
2.2.6	CUMULO CON ALTRI PROGETTI	19
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	24
2.3	ATMOSFERA CLIMA E MICROCLIMA	26
2.3.1	Emissioni di polveri	27
2.3.2	Emissioni di inquinanti	33
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	36
2.4	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO	38
2.4.1	IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA GENERALE DELL'AREA	38
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	39
2.5	SUOLO E SOTTOSUOLO	41
2.5.1	STUDIO GEOLOGICO E MODELLAZIONE SISMICA	41
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	45
2.6	VEGETAZIONE E FAUNA	50
2.6.1	ASPETTI BOTANICI	50
2.6.2	ASPETTI AGRONOMICI	51
2.6.3	USO DEL SUOLO	52
2.6.4	ASPETTI FAUNISTICI	54
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	61
2.7	PAESAGGIO	65
2.7.1	ANALISI VISIBILITÀ	65
2.7.2	GRADAZIONE CROMATICA DEI MODULI FOTOVOLTAICI	74
2.7.3	GRADAZIONE CROMATICA DELLE CABINE ELETTRICHE	75
2.7.4	ARCHEOLOGIA	76
2.7.5	ABBAGLIAMENTO	85
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO	90

2.8	SISTEMA ANTROPICO RUMORE	93
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO	95
2.9	SISTEMA ANTROPICO ELETTROMAGNETISMO	102
2.9.1	PARCO FOTOVOLTAICO.....	102
2.9.2	ELETTRODOTTI MT INTERRATI	104
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO	107
2.10	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI.....	108
2.10.1	GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DI RISULTA	110
2.10.2	DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI.....	111
2.10.3	RIFIUTI DI CANTIERE.....	112
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO	113
2.11	TRAFFICO INDOTTO	117
2.11.1	DISTURBI SULLA POPOLAZIONE INDOTTI DALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO	118
	IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO	118
3	QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI NON MITIGATI.....	121
4	MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	122
4.1	MITIGAZIONI FASE DI CANTIERE	123
4.1.1	A LIVELLO PREVENTIVO.....	123
4.1.2	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO ACUSTICO.....	123
4.1.3	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU CLIMA E MICROCLIMA	124
4.1.4	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI DELLE POLVERI :	125
4.1.5	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:	128
4.1.6	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:	128
4.1.7	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO AL TRAFFICO INDOTTO:.....	130
4.2	MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO.....	131
4.2.1	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:	131
4.2.2	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:	132
4.2.3	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU VEGETAZIONE E FAUNA:	132
4.2.4	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO:	133
4.3	MITIGAZIONE FASE DI RIPRISTINO	134
4.3.1	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO ACUSTICO.....	134

4.3.2	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:	134
4.3.3	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:	135
4.3.4	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO A PRODUZIONE DI RIFIUTI:	135
4.3.5	A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO AL TRAFFICO INDOTTO:	135
5	QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI MITIGATI	136
6	MISURE DI MONITORAGGIO	137
7	BENEFICI CONSEGUENTI LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA	138
8	CONCLUSIONI	138

2 QUADRO RIFERIMENTO AMBIENTALE

La presente sezione è riferita all'inquadramento ambientale dell'area interessata dall'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, per la produzione di energia elettrica del tipo ad inseguitori monoassiali, con sistema di accumulo (energy storage system) nel sito posto nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) località Podere Bargellina Vecchia.

In questa sezione verranno analizzati i fattori, le componenti e i processi che costituiscono l'ambiente nel quale si inserisce l'opera.

Verranno, pertanto prese in considerazione paesaggio, clima, suolo, acqua, rumore e vibrazioni, elettromagnetismo e fenomeni di abbagliamento.

Questa scissione della complessità ambientale è indispensabile per comprendere lo stato ambientale attuale e per poter individuare gli impatti che derivano dall'attività di installazione e produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica.

In questa fase, occorre analizzare l'ambiente che può potenzialmente ricevere le interferenze (impatti) attraverso:

- descrizione delle caratteristiche strutturali;
- descrizione delle condizioni attuali;
- individuazione degli elementi di fragilità degli ecosistemi;
- individuazione della suscettività degli ecosistemi alle interferenze prodotte dal progetto;
- valutazione dell'evoluzione dell'ecosistema interessato.

La prima fase dell'analisi consiste nell'identificazione dell'area di riferimento, e successivamente con l'analisi di componenti, fattori e processi che costituiscono i sistemi ambientali di riferimento.

L'attenzione sarà posta maggiormente su quegli aspetti ambientali che sono maggiormente interessati dalla fase di cantiere, esercizio e ripristino dell'attività.

La scelta del sito, le modalità di raccordo del sito con la viabilità locale, le ipotesi alternative di inserimento all'interno del paesaggio sono frutto della concertazione e del confronto tra ditta proponente, autorità locali e consulenti tecnici nell'ottica di un rispetto delle norme e dei vincoli esistenti, di una fattibilità economica degli interventi e di una minimizzazione dei principali impatti ambientali. Tutto ciò è descritto e argomentato nell'apposito paragrafo.

Il risultato della presente valutazione ambientale consisterà in un quadro di sintesi degli impatti generati e di tutte le misure atte a contenere e/o mitigare gli stessi attraverso: scelte progettuali, procedure di gestione, tecniche di ripristino, sistemi di abbattimento.

2.1 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

L'esposizione del lavoro è strutturata riportando lo stato attuale, l'individuazione degli impatti potenziali/reali nella fase di cantiere, di esercizio e di dismissione o ripristino.

Il giudizio di impatto, per ciascuna componente e ciascun fattore ambientale, è stato dato in maniera qualitativa attribuendo la seguente valutazione:

SIGNIFICATIVITÀ DELL'IMPATTO NEGATIVO POTENZIALE:

- **altamente probabile (AP)**
- **probabile (P)**
- **incerto/poco probabile (PP)**
- **nessun impatto (NI)**

La valutazione ha tenuto conto sia della significatività della probabilità che le azioni di progetto determinino il fattore di impatto e sia la significatività della probabilità che il fattore di impatto induca l'impatto sulla componente o sul fattore ambientale analizzato.

Nel giudizio di impatto si è, altresì, tenuto conto della reversibilità dello stesso e cioè del tempo di "riassorbimento" e superamento dell'impatto indotto dall'attività da parte delle componenti e fattori ambientali colpiti. Sono stati considerati tre classi di reversibilità:

REVERSIBILITÀ DELL'IMPATTO:

- **breve termine (BT)**
- **lungo termine (LT)**
- **irreversibile (I)**

In caso di impatto positivo o di impatto considerato irrilevante o inesistente non si formula alcun giudizio.

Nella parte conclusiva, al termine di tutte le valutazioni, vengono raccolti i potenziali impatti suddivisi per probabilità di significatività dell'impatto senza e con i sistemi di abbattimento/contenimento. Tale tipo di individuazione e classificazione dell'impatto potenziale consente al detentore del procedimento di valutazione dell'impatto di considerare gli impatti a prescindere da mere valutazioni quantitative spesso non confrontabili e legate al peso che ciascun esperto associa alla matrice ambientale considerata. Per le matrici ambientali per le quali non si prevede alcun tipo di alterazione, anche potenziale, ne sarà omessa la descrizione dello stato attuale.

2.2 DEFINIZIONE DELL'AMBITO TERRITORIALE DI RIFERIMENTO

2.2.1 SITO

Il comune di Castelfranco Emilia si colloca all'interno della "Pianura compresa tra l'Appennino Tosco-Emiliano, il Fiume Reno, il Fiume Panaro, il Po e il Po Morto di Primaro" con una superficie territoriale complessiva di 102,5 Km² ed è uno dei 47 comuni della provincia di Modena.

Il contesto è appunto quello di Pianura, molto estesa, che si colloca tra la fascia pedemontana dell'Appennino Tosco-Emiliano e i Fiumi Reno e Panaro e la fascia attigua al Fiume Po. Nella porzione sud-orientale dell'unità si sviluppa l'estremità occidentale della città di Bologna. Le quote sono comprese tra valori di poco superiori ai 110 metri nella fascia meridionale, fino a valori inferiori ai 10 metri nella fascia settentrionale. L'energia del rilievo è bassa. L'unità litologicamente è costituita da depositi limoso-argillosi e sabbiosi. Il reticolo idrografico è assai sviluppato ed è costituito da corsi d'acqua più sviluppati, spesso canalizzati, affluenti del fiume Reno, del fiume Panaro e del Po Morto di Primaro, da numerosi fossi e da moltissimi canali, alcuni dei quali, maggiormente nella zona settentrionale, dal letto assai largo, e scoli che costituiscono una fitta rete con andamento irregolare. Sono presenti piccolissimi laghi artificiali. L'area è pianeggiante, formata dalle alluvioni recenti depositate dai corsi d'acqua principali e dai loro affluenti, con zone depresse e ventagli di esondazione. Lungo una parte del corso del Fiume Reno, tra Bologna e Cento, e del Fiume Panaro (nei pressi di Modena, e ancora più a Nord, presso la confluenza con il Fiume Po), è riconoscibile un tratto di area golendale. La bonifica condiziona significativamente il paesaggio. Nella porzione meridionale dell'area (in corrispondenza del passaggio con le aree collinari, i sedimenti sono talora organizzati in forma di conoidi, con blanda pendenza. Il suolo è interamente utilizzato per scopi agricoli con appezzamenti talora piuttosto estesi e regolari, talora piccoli e irregolari per forma e dimensioni. L'antropizzazione è assai spinta: numerosi i centri abitati, disseminati in tutta l'area e collegati da una rete viaria molto fitta. Il territorio nel quale ricade l'area di intervento è oggetto di vincolo poiché presenta ancora l'impianto originale della centuriazione. Nell'unità ricade anche una porzione della città di Ferrara. Numerosi i casolari e i capannoni industriali (isolati e concentrati in aree). L'unità è attraversata da strade statali, linee ferroviarie e autostrade. Nell'unità sono praticate attività estrattive.

L'area ricade nel paesaggio della **centuriazione**, il sistema con cui i romani organizzavano il territorio agricolo, basato sullo schema che già adottavano nei Castra e nella fondazione di nuove città. Si caratterizzava per la regolare disposizione, secondo un reticolo ortogonale, di strade, canali e appezzamenti agricoli destinati all'assegnazione a nuovi coloni (spesso legionari a riposo).

La pianura emiliano-romagnola è caratterizzata da centurie quadrate di 20 x 20 actus lineari romani, maglie delimitate da cardini e decumani che spesso hanno mantenuto la condizione giuridica di vie pubbliche durante il Medioevo e fino ai nostri giorni. La suddivisione interna delle centurie è costituita da 20 file di campi larghi 1 actus lineare (35,5 m) nel senso dei cardini, e da limites interni o intercisivi impostati dividendo il lato centuria per 10 (I modulo), per 8 (II modulo) o per 6 (III modulo). Il reticolo centuriale così formato da strade e canali laterali veniva assegnato per lo sfruttamento agricolo, ma poteva restare anche a pascolo e a palude, costituendo un incolto a spiccata gestione antropica che può spiegare, ad esempio, la fama di Mutina nell'allevamento ovino in età repubblicana. Le ricerche condotte in questi anni nel Modenese da parte della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Emilia-Romagna hanno consentito di accertare l'esistenza di ben 15 attestazioni archeologiche, di cui 10 cardini e 5 decumani.

Attraverso l'esame di tali rinvenimenti è stato possibile ricostruire le dimensioni delle strade che potevano variare da un minimo di circa 1,5 m ad un massimo di circa 9 metri (da 5 a 30 piedi romani) con una media che si attesta tra i 2,5-3,6 m di larghezza. La massicciata, solitamente costituita da ciottoli fluviali e frammenti laterizi in percentuale variabile per uno spessore compreso tra i 10 ed i 30 cm, era fiancheggiata da fossi in terra battuta con una larghezza variabile tra i 0,6 m (2 piedi) fino a circa 8,5 m (27 piedi) e profondità variabile tra i 0,45 m (1,5 piedi) ed un massimo di circa 2 m (7 piedi).

I canali che costeggiavano gli assi stradali avevano un'importanza fondamentale per la loro funzione di bonifica idraulica tramite il drenaggio delle acque superficiali. Seguendo la naturale pendenza del terreno le scoline convogliano le acque ai limiti del territorio centuriato e in prossimità di un corso d'acqua, creando così un sistema unitario in cui si intrecciano idrografia di origine antropica e naturale che protegge il reticolo centuriato dall'impaludamento e consente di sfruttare il potenziale idrico di pianura a vantaggio dell'irrigazione dei campi.

Il progetto tiene conto delle prescrizioni adottate dal PSC Comunale e dal PTCP Provinciale, ovvero:

Il Comune di Castelfranco Emilia nella redazione del PSC ha assunto la perimetrazione dell'area adottandola come aree di tutela della struttura censuaria e adottando il sistema della viabilità esistente come elementi di tutela della struttura censuaria di cui all'art. 95 delle NTA del PSC comunale.

Non sono previste realizzazione, ampliamento e rifacimento di infrastrutture viarie e canalizie.

L'intervento riprende l'orientamento degli elementi lineari della centuriazione inserendo le componenti di impianto in parallelismo con gli assi della struttura censuaria e nel rispetto della tessitura agraria (le strade ed i canali di scolo e irrigazione).

Nel rispetto e salvaguardia degli elementi di tutela della struttura centuriata i moduli fotovoltaici saranno posizionati ad almeno 20 metri di distanza dalla viabilità che costeggia l'impianto sui lati sud-est.

i manufatti architettonici di interesse storico sottoposti a tutela, ovvero: 22969 - Asilo Ferdinando Savioli (036006_53) Provvedimento DCR 15-05-2022: Chiesa di San Pietro di Riolo (036006_D) Bene Architettonico vigente ope legis: 4886 - Cimitero di Riolo (036006_37) Provvedimento DDR 05-12-07 distano 1400 metri circa dai confini est dell'impianto di produzione e data la distanza l'intervento non interferisce con essi.

Con riferimento agli interventi consentiti viene mantenuta nel progetto agrivoltaico l'attuale utilizzazione agricola del suolo e conduzione del fondo.

L'impianto di rete per la connessione, costituito dalle due cabine di consegna e dal cavidotto interrato su strada pubblica, essa identificata come elemento di tutela della struttura censuaria non hanno caratteristiche tali per cui la loro realizzazione possa alterare negativamente l'assetto idrogeologico, paesaggistico, naturalistico e geomorfologico dell'ambito territoriali interessati.

L'intervento non altera le caratteristiche essenziali degli elementi della centuriazione in quanto non ci sono soppressioni di tracciati né eliminazione di canali di scolo e/o di irrigazione. Gli incroci con i canali di scolo saranno realizzati in TOC senza alcuna interferenza con essi. All'interno dell'area di impianto agrivoltaico viene mantenuto ai fini irrigui il sistema delle scoline.

2.2.2 CLIMA

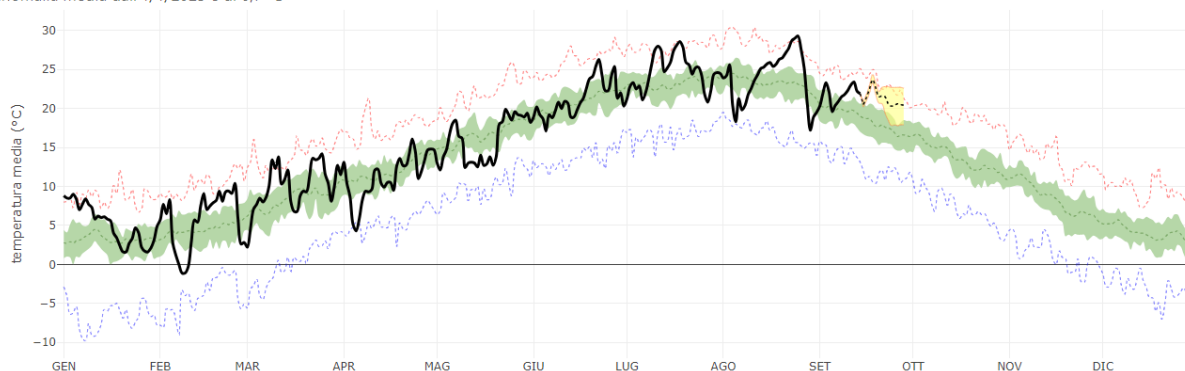
Il territorio di Castelfranco Emilia è caratterizzato da estati particolarmente calde con temperature massime spesso superiori a 30°C, con tasso di umidità dell'aria abbastanza elevato e dunque con un indice di disagio a tratti anche relativamente elevato. La piovosità si assesta tra i 50 e 65 millimetri mensili e si manifesta sotto forma di improvvisi temporali a tratti anche forti e in parte grandinigeni soprattutto in caso di arrivo di aria più fresca che entra in contatto con masse d'aria esistenti calde e umide. In inverno la nebbia è meno presente rispetto la bassa pianura e i fenomeni a carattere nevoso, pur comparendo mediamente in tutti gli inverni, sono comunque poco abbondanti in quanto necessitano di cause decise affinché possano verificarsi e soprattutto vengono penalizzate allorquando si realizza l'effetto rotore appenninico apportatore di neve nell'alta pianura ma non in questa zona. Le temperature minime d'inverno si aggirano a qualche grado sotto lo zero.

Precipitano mediamente 650mm di pioggia ogni anno. A confronto con altre regioni del centro-nord è un valore basso, dato dalla protezione offerta dall'Appennino nei confronti delle correnti umide meridionali. La stagione più piovosa è l'autunno, brevi ma intensi temporali estivi possono far cadere in poche decine di minuti 20-30mm, fino a 50-60mm in 1 ora nel caso dei nubifragi più intensi.

Temperatura media giornaliera in Emilia-Romagna (anno 2023)

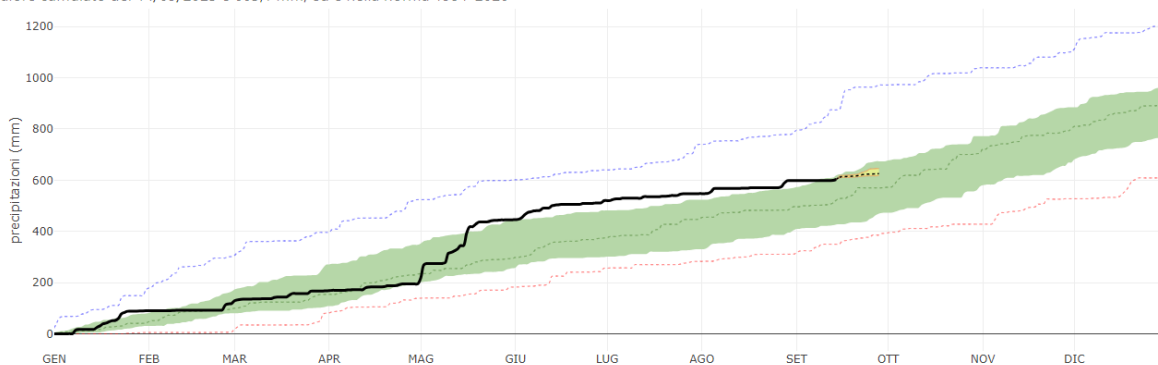
Il valore del 14/09/2023 è 21,9 °C, ed è superiore alla norma 1991-2020

L'anomalia media dall'1/1/2023 è di 0,7 °C



Precipitazioni giornaliere cumulate in Emilia-Romagna (anno 2023)

Il valore cumulato del 14/09/2023 è 603,1 mm, ed è nella norma 1991-2020



2.2.3 IL CONTESTO AGRARIO COMUNALE

Il territorio comunale di Castelfranco Emilia da un punto di vista morfologico mantiene le caratteristiche della bassa pianura alluvionale e risulta essere molto ricco di acqua.

L'elemento idrologico principale è il fiume Panaro che costituisce parte del confine occidentale del comune a nord della via Emilia. All'estremo sud-est scorre il Torrente Samoggia che attraversa il territorio comunale per una lunghezza di appena un chilometro. L'areale comunale, in particolar modo a nord della via Emilia, è interessato dal fenomeno delle risorgive ed è caratterizzato da una rete di canali di scolo molti dei quali traggono appunto origine dalle suddette risorgive.

Il vasto territorio comunale è caratterizzato da una campagna intensamente coltivata, pari a 84,74 km², corrispondente all'82,65% di tutta la superficie comunale del comune, nella tabella seguente la ripartizione del territorio in base all'uso del suolo.

COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA		
USO DEL SUOLO	HA	%
USO AGRICOLO	8473,47	82,65%
AREE URBANIZZATE	1524,16	14,87%
AREE NATURALI/NATURALIFORMI	254,01	2,48%
TOTALE	10251,64	100%

La conformazione dei terreni coltivati conserva in generale la struttura attribuita loro tramite la centuriazione romana realizzata tra il 200 ed il 180 AC dopo la conquista definitiva del territorio della pianura padana sulle popolazioni galliche che occuparono l'Italia settentrionale intorno al VI secolo AC.

La centuriazione era il sistema con cui i romani organizzavano il territorio agricolo caratterizzato per la regolare disposizione, secondo un reticolo ortogonale di strade, canali e appezzamenti agricoli destinati all'assegnazione a nuovi coloni. Proprio nella pianura padana si ebbe il massimo sviluppo di questa suddivisione del territorio rurale che consisteva nel tracciare due assi stradali perpendicolari tra loro: il primo generalmente in direzione est-ovest, chiamato "decumano massimo" (*decumanus maximus*), il secondo in direzione nord-sud, detto "cardine massimo" (*cardo maximus*). Tuttavia, per ragioni pratiche, l'orientamento degli assi non sempre coincideva con i quattro punti cardinali: spesso seguiva invece la conformazione orografica dei luoghi, anche per assecondare la pendenza del terreno e favorire il deflusso dell'acqua piovana lungo le canalizzazioni di bonifica, altre volte si basava sull'orientamento di vie di comunicazione preesistenti (centuriazioni lungo la via Emilia) o altre caratteristiche geomorfologiche. Ancora oggi, in queste aree il paesaggio della pianura è influenzato dagli esiti della centuriazione romana, con la persistenza degli elementi rettilinei (viabilità, canali di scolo, divisione di proprietà) sopravvissuti all'evoluzione territoriale e spesso elementi fondativi nell'urbanizzazione, quanto meno fino al XX secolo, quando la pressione antropica della crescita urbana e delle infrastrutture hanno cancellato molte delle tracce sparse nella campagna agricola.

Il territorio comunale è contraddistinto dalla scarsissima presenza di ambiti a elevato valore naturalistico, parzialmente compromessi e minacciati dalle attività antropiche, e da una matrice agricola a forte sfruttamento, che

offre un contributo marginale in termini di servizi ecosistemici ma che mantiene elevate potenzialità di recupero e ripristino.

L'importanza ecologica primaria di questi lembi naturali, posti principalmente lungo i canali irrigui e/o di scolo o nelle due principali aree boschive, ancorché di modeste dimensioni (Bosco Alberati e Villa Sorra) risiede nella loro funzione connettiva e nel ruolo che hanno nelle dinamiche dispersive delle specie, come riportato negli studi sulla Rete Ecologica della Regione Emilia-Romagna. Questa loro funzionalità è al momento espressa solo parzialmente, proprio a causa della forte artificializzazione della matrice agricola e della scarsa presenza di elementi connettivi lineari (siepi, filari, fasce riparie). In sintesi, il quadro paesaggistico di maggior significatività risulta quello legato al settore agricolo che per una porzione significativa del territorio comunale, oltre 80% dell'intero territorio, ha portato principalmente all'affermazione delle coltivazioni erbacee (circa il 73% della SAT), in misura minore a quelle arboree (circa il 20%), e quindi ad una precisa connotazione ambientale.

Nonostante questa marcata differenza fra superficie occupata, il comune di Castelfranco Emilia rappresenta una delle aree maggiormente vocate alla coltivazione delle piante fruttifere in Italia. È il comune della provincia di Modena con la maggior superficie territoriale dedicata a questa coltivazione (poco meno di 1.600 ha, circa 1/10 di tutta la superficie interessata in Provincia), è secondo per numero di giornate/anno di lavoro aziendale in agricoltura (231.178), terzo per numero di aziende agricole.

Questo ambito, a carattere prevalentemente agricolo, è scandito dalla presenza di elementi strutturali:

- una fitta rete di canali trasversali e longitudinali,
- una rete stradale basata sulla storica centuriazione romana,
- impianti idrovori,
- case coloniche.

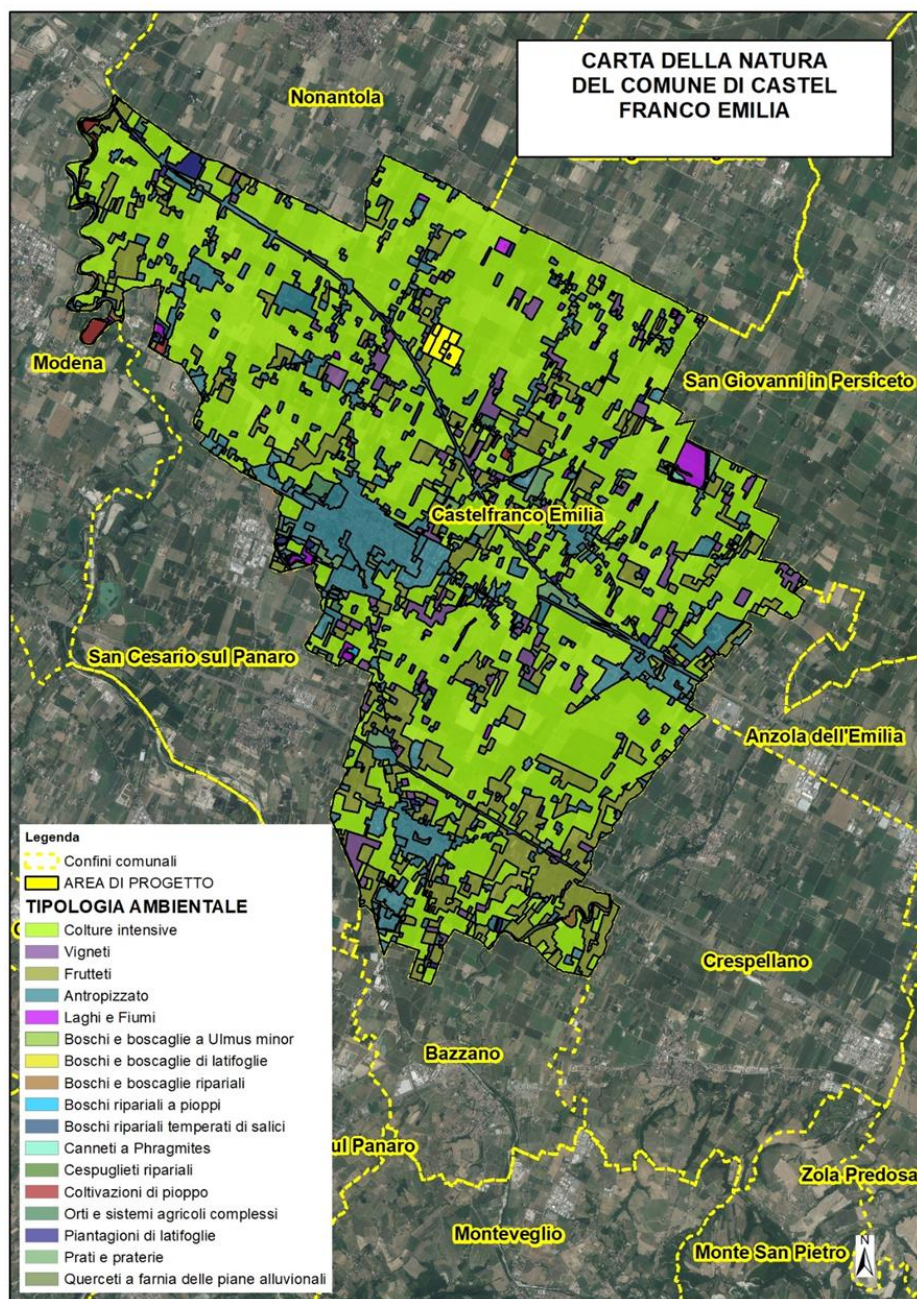
Lungo le sponde dei canali, dove si rilevano questi esigui lembi di “naturalità”, si rinvencono cenosi ad elofite fisionomicamente dominate dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e canna comune (*Arundo donax*). Altre specie prevalenti sono la coda di cavallo (*Equisetum* spp.), la lisca maggiore o mazza di tamburo (*Typha latifolia*) e il luppolo comune (*Humulus lupulus*). Specie frequenti e ricorrenti lungo le sponde dei fossi sono, inoltre, il Coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*), il Vilucchio bianco (*Calystegia sepium*), il Giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), il Crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*) e la Menta d'acqua (*Mentha aquatica*).

Alle coltivazioni dei campi sono legate tutta una categoria di specie vegetali definite “infestanti”, perché legate allo sviluppo vegetativo delle specie coltivate.

Le colture erbacee, in particolare le cerealicole, sono invase da specie diverse a seconda che le colture siano primaverili, come il frumento, l'orzo, l'avena, estivo-autunnali come il mais e il sorgo; nelle prime prevalgono specie a fioritura primaverile come il Fiordaliso (*Centaurea cyanus* L.), il papavero (*Papaver rhoeas* L. e *Papaver dubium* L.) e le avene selvatiche (*Avena fatua* L., *A. sterilis* L., ecc.); nelle seconde si osservano specie a fioritura estiva come il Sabbio (*Setaria* sp. Pl.), il farinello (*Chenopodium album* L.), la coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*) e la falaride (*Phalaris* spp.).

Ai bordi dei campi, delle strade, e dove c'è un rimaneggiamento di suolo (sbancamenti, terrapieni, ecc.) si affermano moltissime specie nitrofile e ruderali, come: il forasacco (*Bromus gussonei*), il crespigno (*Crepis sancta*), la poa (*Poa*

annua), la correggiola (*Polygonum aviculare*), l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*), il cardo campestre (*Cirsium arvense*), la romice crespo (*Rumex crispus*), la borsapastore (*Capsella bursapastoris*), il centocchio (*Stellaria media*). Come già detto, oltre l'80% del territorio castelfrancoese è a superficie agricola; per il dettaglio dell'uso del suolo nel comune di Castelfranco Emilia si è fatto riferimento alla carta della Natura del 2013 realizzata da ISPRA, riportata nella figura seguente e nella tabella ad essa riferita.



COMUNE DI CASTELFRANCO EMILIA		
TIPOLOGIA HABITAT	ETTARI	%
Colture intensive	6495,36	63,36%
Frutteti	1298,25	12,66%
Centri abitati e infrastrutture viarie e ferroviarie	946,97	9,24%

Vigneti	357,67	3,49%
Siti produttivi, commerciali e grandi nodi infrastrutturali	288,82	2,82%
Parchi, giardini e aree verdi	241,63	2,36%
Orti e sistemi agricoli complessi	162,38	1,58%
Piantagioni di latifoglie	71,36	0,70%
Prati e cespuglieti ruderali periurbani	56,74	0,55%
Laghi di acqua dolce con vegetazione scarsa o assente	48,52	0,47%
Cave, sbancamenti e discariche	46,74	0,46%
Praterie da sfalcio planiziali, collinari e montane	32,86	0,32%
Prati antropici	31,14	0,30%
Praterie subnitrofile	29,14	0,28%
Coltivazioni di pioppo	24,45	0,24%
Boschi ripariali temperati di salici	23,49	0,23%
Boschi e boscaglie ripariali di specie alloctone invasive	19,03	0,19%
Cespuglieti ripariali di specie alloctone invasive	15,7	0,15%
Praterie umide planiziali, collinari e montane a alte erbe	12,01	0,12%
Boschi ripariali a pioppi	11,35	0,11%
Boschi e boscaglie a Ulmus minor	8,67	0,08%
Querceti a farnia delle piane alluvionali	8,24	0,08%
Canneti a Phragmites australis e altre elofite	6,18	0,06%
Sponde e fondali di laghi periodicamente sommersi con vegetazione scarsa o assente	5,42	0,05%
Canali e bacini artificiali di acque dolci	5,15	0,05%
Laghi e stagni di acqua dolce con vegetazione	2,04	0,02%
Cespuglieti temperati a latifoglie decidue dei suoli ricchi	1,19	0,01%
Praterie mesiche temperate e supramediterranee	1,14	0,01%
TOTALE	10.251,64	100%





Figura 1 Immagini dell'area di impianto e della struttura censuaria



Figura 2 Immagini del percorso del cavidotto interrato

2.2.4 CONTESTO SOCIO ECONOMICO

Analisi ricadute sociali, occupazionali ed economiche

In questo paragrafo vengono analizzate le principali interazioni del progetto in termini di ricadute sociali, occupazionali ed economiche, relative sia alla fase di realizzazione che alla fase di esercizio dell'opera.

Da premettere che gli occupati nel settore delle FER (Fonti di energia rinnovabile) comprendono sia i lavoratori direttamente impiegati lungo la filiera delle diverse tecnologie esaminate (occupazione diretta), sia l'occupazione indotta da queste attività sugli altri settori (occupazione indiretta).

Inoltre, il fotovoltaico tra le varie tecnologie FER è quella che genera le maggiori ricadute occupazionali; tale primato dell'energia solare è dovuto all'elevata capacità installata in Italia che ha generato un consistente numero di addetti soprattutto nella gestione e manutenzione degli impianti.

Ricadute sociali

I principali benefici attesi, in termini di ricadute sociali, connessi con la realizzazione del parco agrovoltaico, possono essere così sintetizzati:

- ▪ misure compensative a favore dell'amministrazione locale, che contando su una maggiore disponibilità economica, può perseguire lo sviluppo di attività socialmente utili, anche legate alla sensibilizzazione nei riguardi dello sfruttamento delle energie alternative;

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

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

Ricadute occupazionali

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

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

Le esigenze di funzionamento e manutenzione del campo fotovoltaico contribuiscono alla creazione di posti di lavoro locali ad elevata specializzazione, quali tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto ed i responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche.

A queste figure si deve poi assommare il personale tecnico che sarà impiegato per il lavaggio dei moduli fotovoltaici.

Il personale sarà impiegato regolarmente per tutta la vita utile dell'impianto, stimata in circa 25 anni.

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

- vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere, quali:
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere del campo fotovoltaico, che avrà una durata complessiva di circa un anno;
 - impiego diretto di manodopera nella fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto di Utenza e dell'impianto di Rete. Tale attività avrà una durata complessiva di circa 5 mesi;
- vantaggi occupazionali diretti per la fase di esercizio del campo fotovoltaico, quantificabili in:
 - tecnici impiegati periodicamente per le attività di manutenzione e controllo delle strutture, dei moduli, delle opere civili;
 - vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio del campo fotovoltaico, quali ditte di carpenteria, edili, società di consulenza, società di vigilanza, ecc.

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

Si ipotizza che le unità lavorative impegnate durante la realizzazione e la vita dell'impianto saranno di numero e dilazionate come segue:

In fase di cantiere e dismissione

L'esecuzione delle opere civili ed il montaggio degli impianti richiede l'impiego di: operai manovratori dei mezzi meccanici, operai specializzati edili, operai specializzati elettrici e trasportatori.

Si stima che la progettazione, realizzazione e dismissione dell'impianto, esclusivamente per l'ambito fotovoltaico, richiederanno le seguenti unità lavorative:

- 10 addetti in fase di progettazione dell'impianto.
- 30 addetti in fase di realizzazione dell'impianto;
- 30 addetti in fase di dismissione;

In fase di esercizio

Oltre alle maestranze occupate in fase di realizzazione e dismissione dell'impianto, l'intervento in fase di esercizio offrirà lavoro in ambito locale in quanto, per la manutenzione della parte fotovoltaica, sarà necessario:

- addetti per attività di guardiania;
- addetti per attività di manutenzione delle apparecchiature elettriche dell'impianto;
- addetti per attività manutenzione ordinaria per il taglio controllato della vegetazione e la pulizia dei pannelli;
- addetti per la verifica dell'efficienza delle connessioni lungo la rete di cablaggio elettrico.

Dette attività saranno necessarie per tutta la vita utile dell'impianto pari ad almeno 30 anni.

Ricadute economiche

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

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

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

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento. In altre parole, nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società sosterrà durante l'esercizio, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata, professionisti ed aziende reperiti sul territorio locale.

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

Le positive ricadute occupazionali insieme con il limitato impatto ambientale dell'impianto agrivoltaico di progetto e con l'incidenza contenuta sulle componenti ambientali, paesaggistiche e naturalistiche, confermano i vantaggi e la fattibilità dell'intervento.

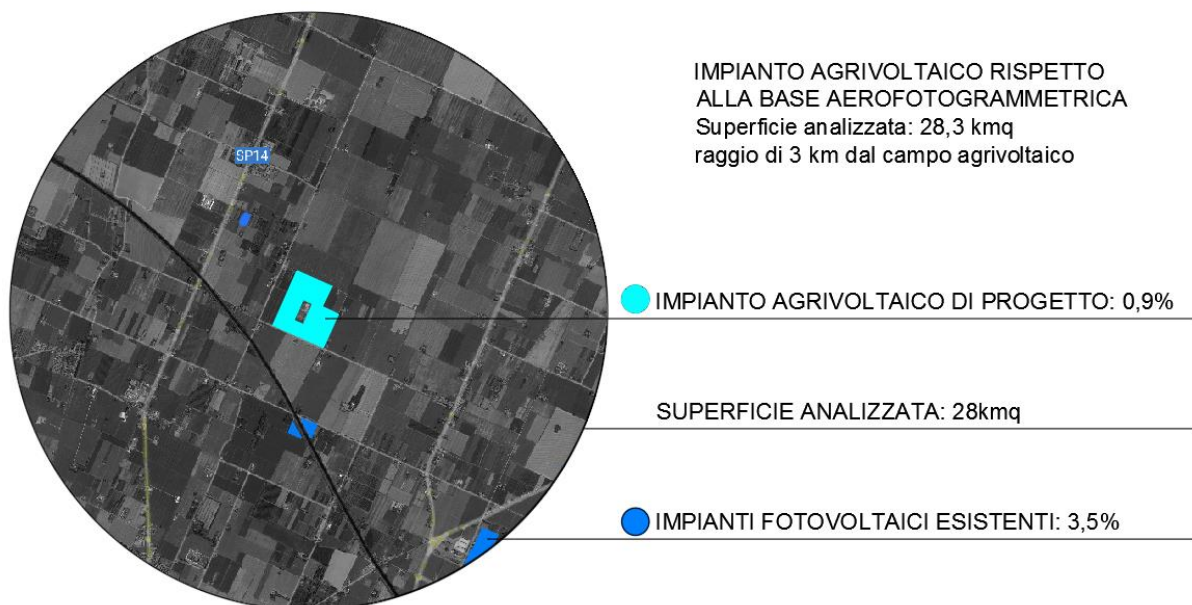
2.2.5 AREA VASTA

Non è possibile individuare un'unica area vasta di riferimento territoriale ambientale interessata dai potenziali effetti diretti e indiretti dell'attività.

Infatti, ogni impatto indotto dalla presenza dell'opera va valutato a sé al fine di correlarne la portata, intesa come estensione territoriale, alla propria natura. In linea di massima si può considerare come ambito di riferimento minimo per la valutazione di gran parte degli impatti, un raggio di circa 1000 mt dal centro del sito.

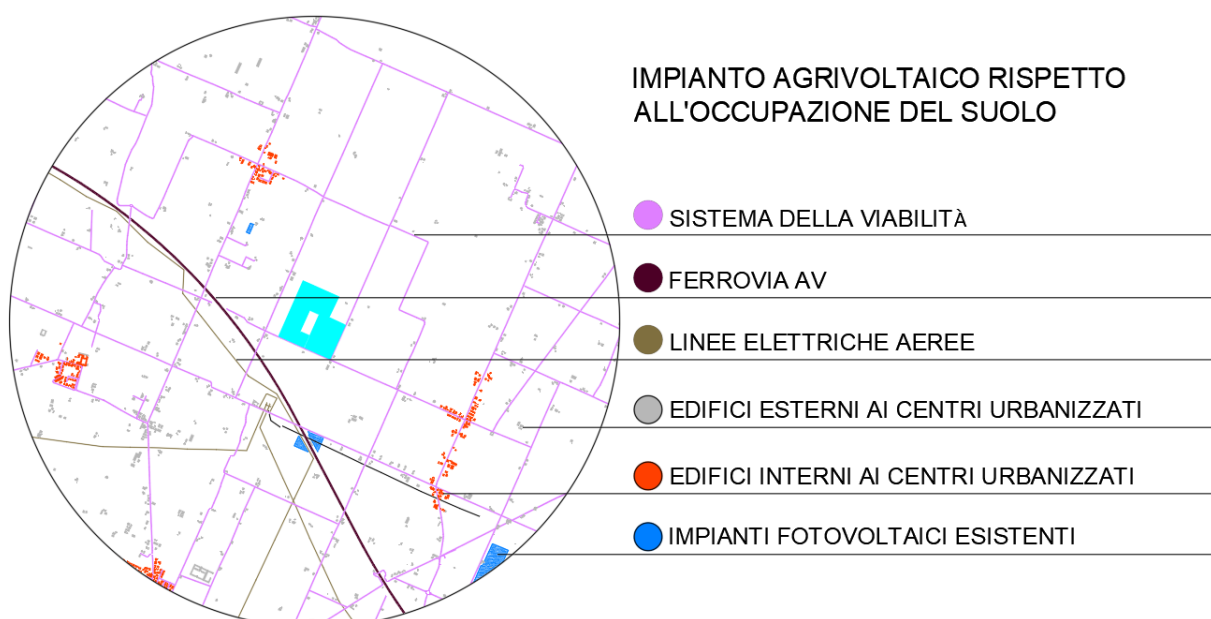
Tuttavia, date le dimensioni dell'impianto, è stata ampliata l'area di analisi sino ad un raggio di 3 km, in modo da individuare gli elementi principali che caratterizzano il territorio e la loro incidenza, in termini percentuali, sulla totalità dell'area analizzata. In tal modo è stato possibile comprendere quali siano i tessuti che compongono il territorio (urbano, industriale, infrastrutturale, naturale) ed in quale misura.

Incidenza della superficie d'impianto sull'intera area vasta



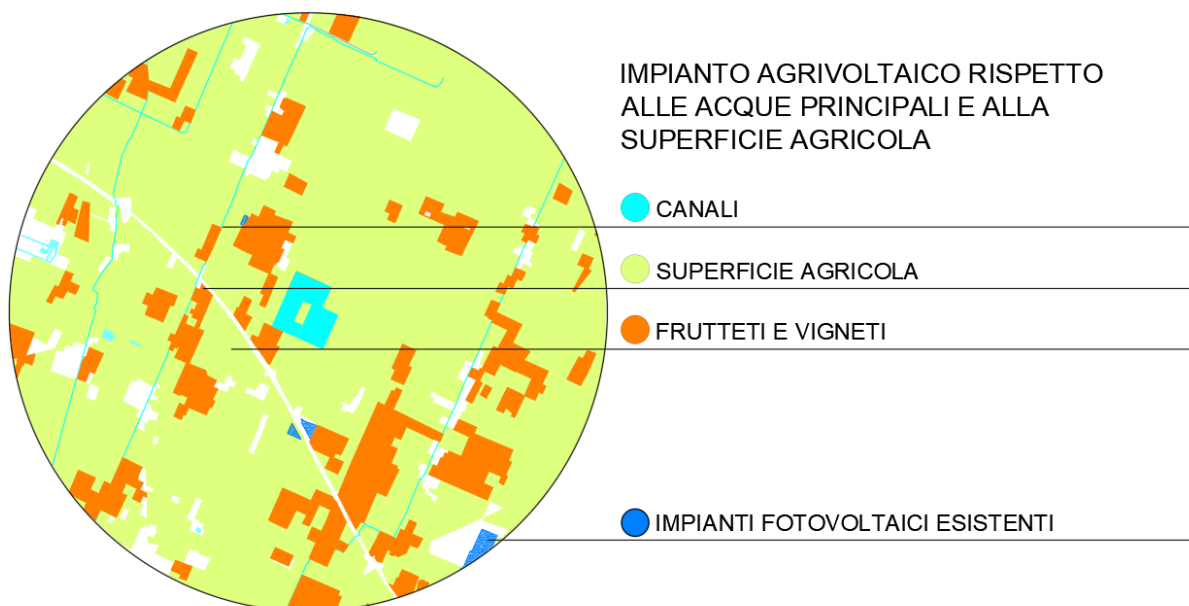
Come detto in precedenza, è stata presa in considerazione un'area vasta avente raggio pari a 3 km e centro coincidente con il centro dell'impianto di progetto, così da analizzare una porzione di territorio di circa 28.260.000 mq, ovvero 2.826 ha. All'interno di tale area l'opera oggetto di intervento occupa circa 25,8 ha, dunque in termini percentuali lo 0,9%. Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici esistenti, sono stati rilevati tre impianti nel raggio di 3km, più uno nel giro di 6 km, l'impatto sul territorio analizzato è del 3,5%. In merito, invece, agli impianti in fase di autorizzazione, dal portale "Valutazioni Ambientali: VAS, VIA, VI" della Regione Emilia-Romagna non è stato rilevato alcun impianto, lo stesso vale per la consultazione del portale MITE.

Incidenza della superficie d'impianto rispetto al suolo consumato



L'area vasta si inserisce nelle aree della bassa pianura modenese. La superficie indagata è dominata dal tessuto agricolo, la viabilità principale, composta da linea ferroviaria, strade statali e provinciali, occupa circa il 4% della superficie totale, mentre la rete elettrica aerea (sono state considerate linee MT e AT e relative fasce di rispetto) rappresenta l'0,5%. Le aree edificate, sia all'interno che all'esterno dei centri urbanizzati, hanno un'incidenza contenuta sull'area, pari a circa l'1%.

Acque, Aree naturali e tutelate



Nell'area non sono stati rilevati elementi ambientali tutelati, quali aree protette, SIC, ZPS, ZSC, parchi, riserve...

Si evince che la vocazione dominante di queste superfici è quella agricola; infatti, i terreni sono utilizzati a tal fine in forma di agricoltura a pieno campo. Nel dettaglio la superficie agricola supera l'80% del territorio analizzato e nello specifico le aree destinate a vigneti e frutteti occupano un'area di circa 360 ha, quindi il 13% della superficie considerata.

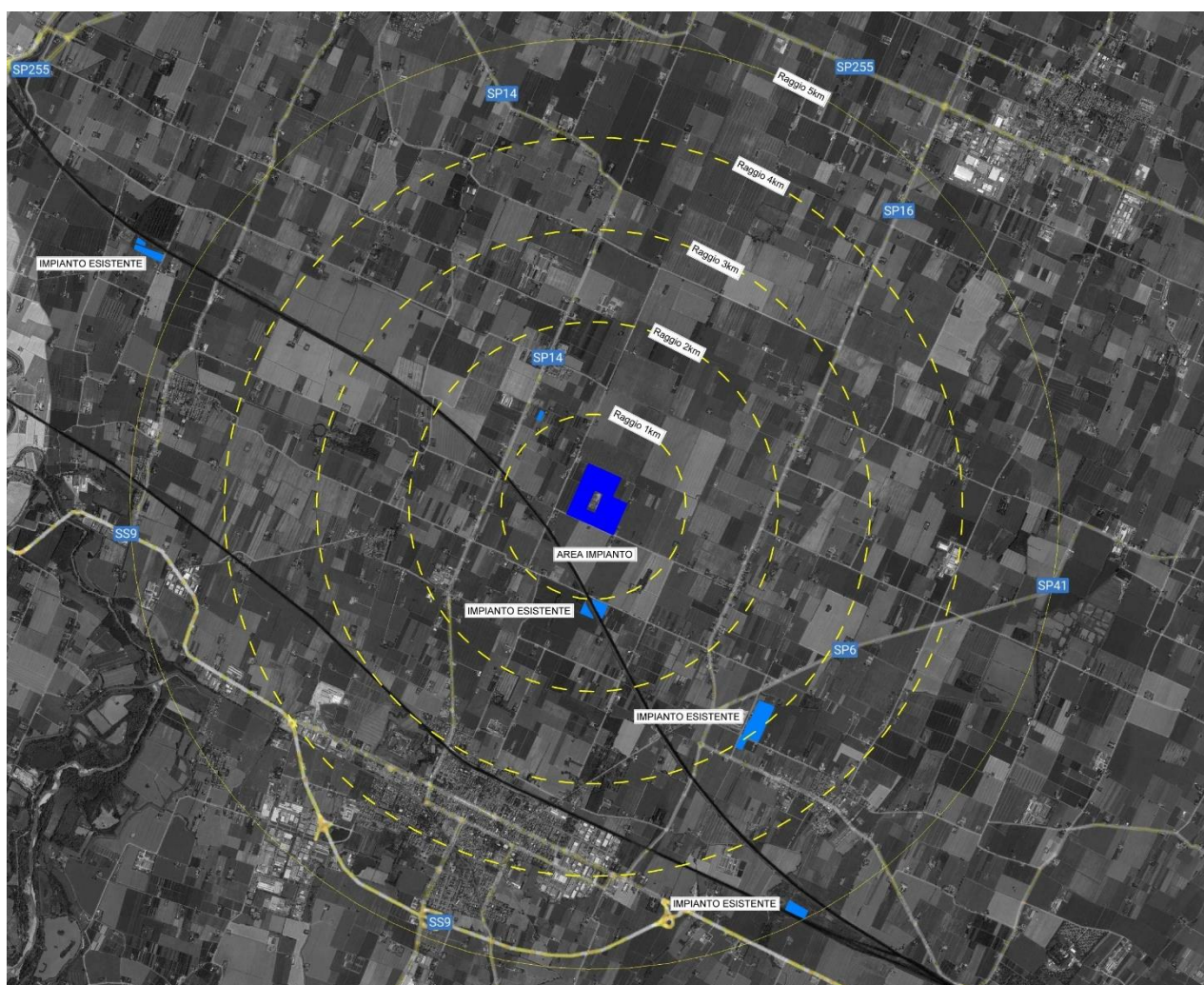
2.2.6 CUMULO CON ALTRI PROGETTI

Il presente paragrafo ha come scopo quello di verificare la presenza di altri impianti già realizzati nelle immediate vicinanze, in quanto un singolo progetto deve essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale, tale criterio viene definito "cumulo con altri progetti" appartenenti alla stessa categoria progettuale. Tale valutazione tiene anche conto di eventuali impianti in autorizzazione presenti nell'area, che potrebbero dar luogo ad effetti cumulo in fase di esercizio, ma anche in fase di cantiere e dismissione nell'ipotesi di contemporaneità dell'iter progettuale-

Per la valutazione dell'effetto cumulo con altri progetti, è stata effettuata un'analisi in un raggio pari a circa 5 km, considerati dal centro dell'impianto. Nello specifico a seguire verranno mostrati gli impianti presenti, in base alla distanza dal sito dell'opera in progetto (le distanze vengono prese tra i confini delle aree di impianto).

Come anticipato nel precedente paragrafo, all'interno dell'intera area indagata è stata rilevata la presenza di tre piccoli impianti a terra esistenti. Dalla consultazione del portale del MITE e dal portale delle valutazioni ambientali della regione Emilia-Romagna, non risultano esserci impianti in autorizzazione.

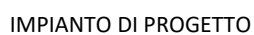
Si propone una vista aerea che illustra gli impianti fotovoltaici a terra esistenti, in autorizzazione e di progetto presenti e previsti nell'area indagata.



Impianti FTV a terra individuati all'interno dell'area di valutazione

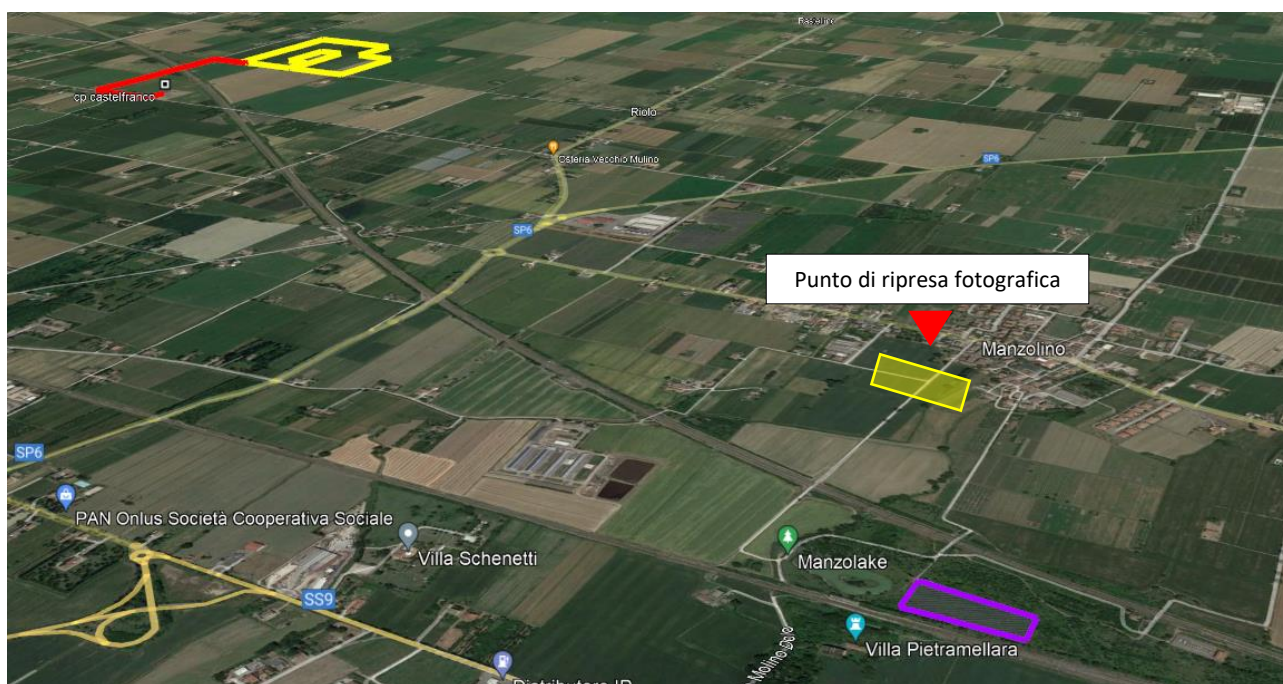
Il comune di Castelfranco Emilia, si è dotato nel 2010 di tre impianti a terra da 1MW ciascuno nelle aree "ex impattati TAV", a sud-est il più vicino è quello di Riolo distante 1,1 km dall'area di intervento, a 2,9 km è presente un impianto privato e a 5 km circa è presente quello comunale in località Cavazzona; fuori dai 5 km a nord-ovest quello in località Gaggio.

Da questa prima analisi tramite l'applicativo di Google Earth risulta che l'impianto di progetto non sarà visibile da nessuno degli impianti fotovoltaici considerati nell'effetto cumulo.



Progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castelfranco Emilia (MO) loc. Podere Bargellina Vecchia, strada Chiesa di Riolo della potenza nominale di 17640 kW (n. 2 lotti di impianto da 8820 kWp ciascuno) dotato di un sistema di accumulo dell'energia (energy storage system) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale **STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE – Quadro riferimento ambientale, mitigazioni e conclusioni**

NPD Italia II S.r.l.
Galleria Passarella, 2 - 20122 Milano
Partita IVA n. 11987560965



Date le immagini appena riportate, dalle quali si evince la difficoltà nel visualizzare, dal punto scelto, gli impianti considerati, **si può escludere un eventuale impatto cumulativo tra i tre interventi fotovoltaici.**

Dalle osservazioni fatte e dalle immagini riportate, si può affermare che l'opera di progetto non produrrà un effetto cumulo sugli impianti fotovoltaici esistenti e in autorizzazione nell'area indagata, in virtù delle distanze presenti tra i vari impianti analizzati, la vegetazione e i manufatti, abitazioni e capannoni industriali, artigianali e agricoli.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

EFFETTO CUMULO - Fase di cantiere

Durante la fase di cantiere l'effetto cumulo è da escludersi, poiché al momento non risultano altri impianti in fase di autorizzazione.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

EFFETTO CUMULO	NESSUN IMPATTO (NI)
----------------	---------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

EFFETTO CUMULO	-
----------------	---

EFFETTO CUMULO - Fase di esercizio

Anche in fase di esercizio l'impatto cumulativo è da escludere, si ricorda che gli elementi costituenti l'impianto agrivoltaico di progetto mantengono altezze abbastanza contenute (i pannelli fotovoltaici alla massima inclinazione raggiungono al massimo i 5,4 m, le cabine elettriche e i locali tecnici misurano meno di 3 m in altezza). Per schermare visivamente l'impianto verrà collocata una fascia arborea arbustiva perimetrale, con essenze che superano i 5 m di altezza, rendendo la visibilità dell'opera di fatto nulla.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

EFFETTO CUMULO	NESSUN IMPATTO (NI)
----------------	---------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

EFFETTO CUMULO	-
----------------	---

EFFETTO CUMULO - Fase di ripristino

Anche per la fase di dismissione, che poi coincide con quella di ripristino ambientale, alla luce delle osservazioni riportate per le fasi di cantiere e di esercizio, si può escludere un eventuale impatto cumulativo

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

EFFETTO CUMULO	NESSUN IMPATTO (NI)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
EFFETTO CUMULO	-

CONCLUSIONI

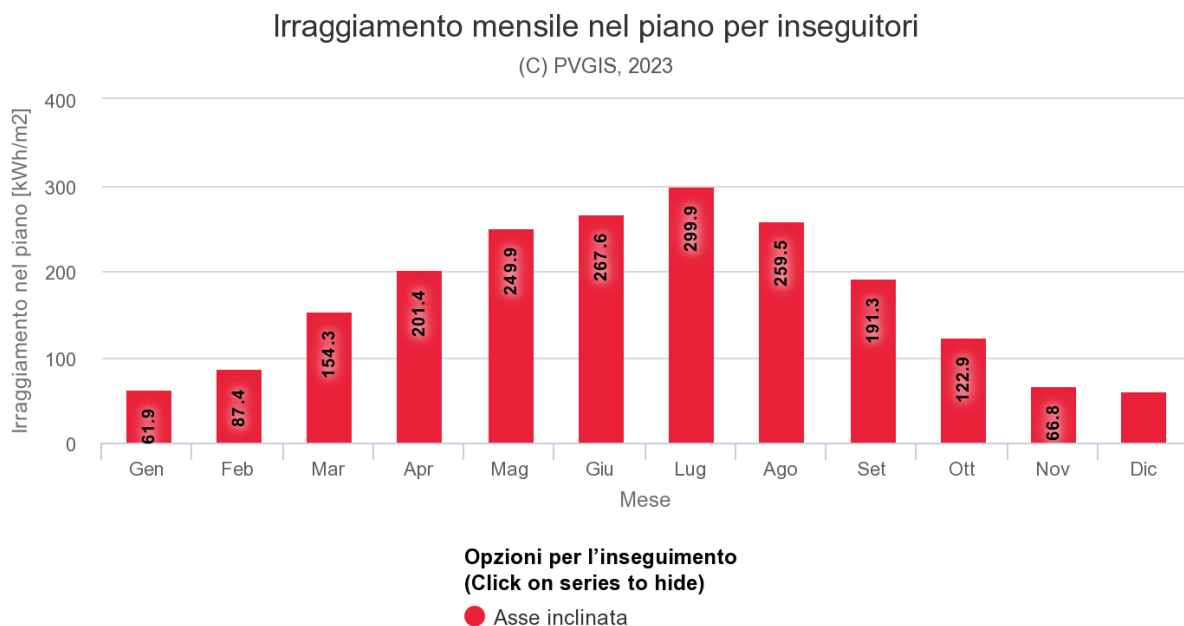
È quindi da ritenere nullo l'impatto cumulativo dato dalla compresenza dell'impianto di progetto con quelli esistenti, poiché risulta impossibile visualizzare contemporaneamente gli impianti citati da un comune osservatore sul luogo.

2.3 ATMOSFERA CLIMA E MICROCLIMA

Nel seguente capitolo, viene valutato il clima, perché viene considerato un fattore ecologico di estrema importanza per la componente vegetazionale naturale e antropica, in quanto è direttamente correlato con le altre caratteristiche del terreno. Per una caratterizzazione di dettaglio dell'area di progetto, sono stati desunti i dati climatici della località di riferimento e sono stati acquisiti dal Sistema fotovoltaico di informazione geografica (PVGIS) per l'anno meteorologico tipo 2006-2016. Si riportano pertanto di seguito i dati climatici della località dell'impianto di produzione (Lat. 44.623111°00N – Long. 11.068270°E) calcolati con il sistema PVGIS raggiungibile al seguente indirizzo <https://ec.europa.eu/jrc/en/pvgis>

Radiazione solare

Di seguito si riportano i valori delle medie mensili di radiazione solare e di temperatura della località interessata, i valori variano di mese in mese per un periodo pluriennale (dal 2005 al 2016). I valori di irraggiamento sono in kWh/m², i valori di temperatura sono in °C.

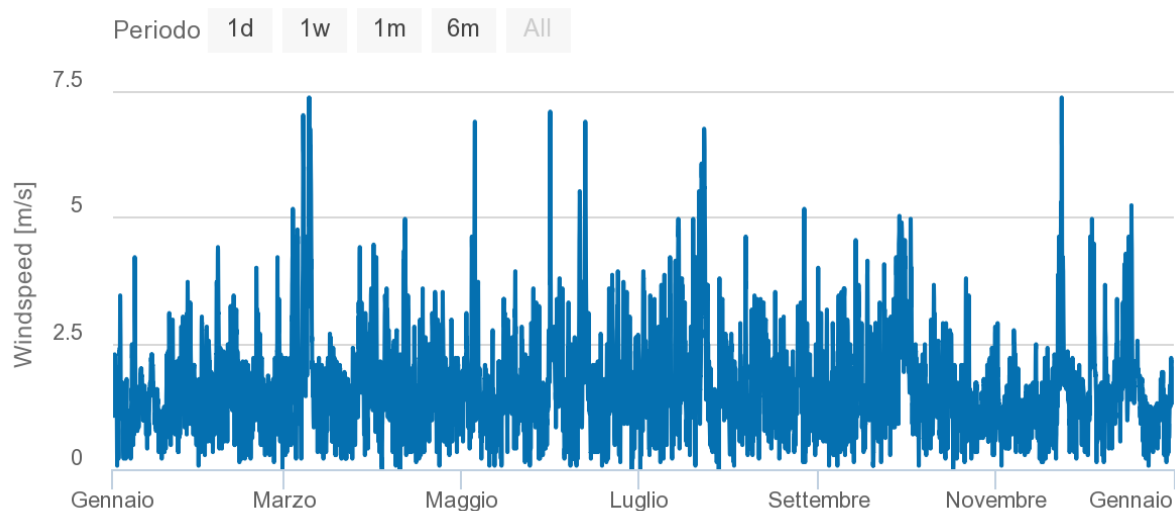


Valori

Irraggiamento medio su piano, periodo 2005-2016

Anemometria

L'anemometria della località è relativa alla velocità del vento calcolata a 10m dal suolo su terreni aperti. Nel Comune di Castelfranco Emilia si registra un regime di vento medio con picco nel mese di Marzo periodo 2005/2016 di circa 7,5 m/s, pari a 27 km/h.



Ventosità nella zona di Castelfranco Emilia

2.3.1 Emissioni di polveri

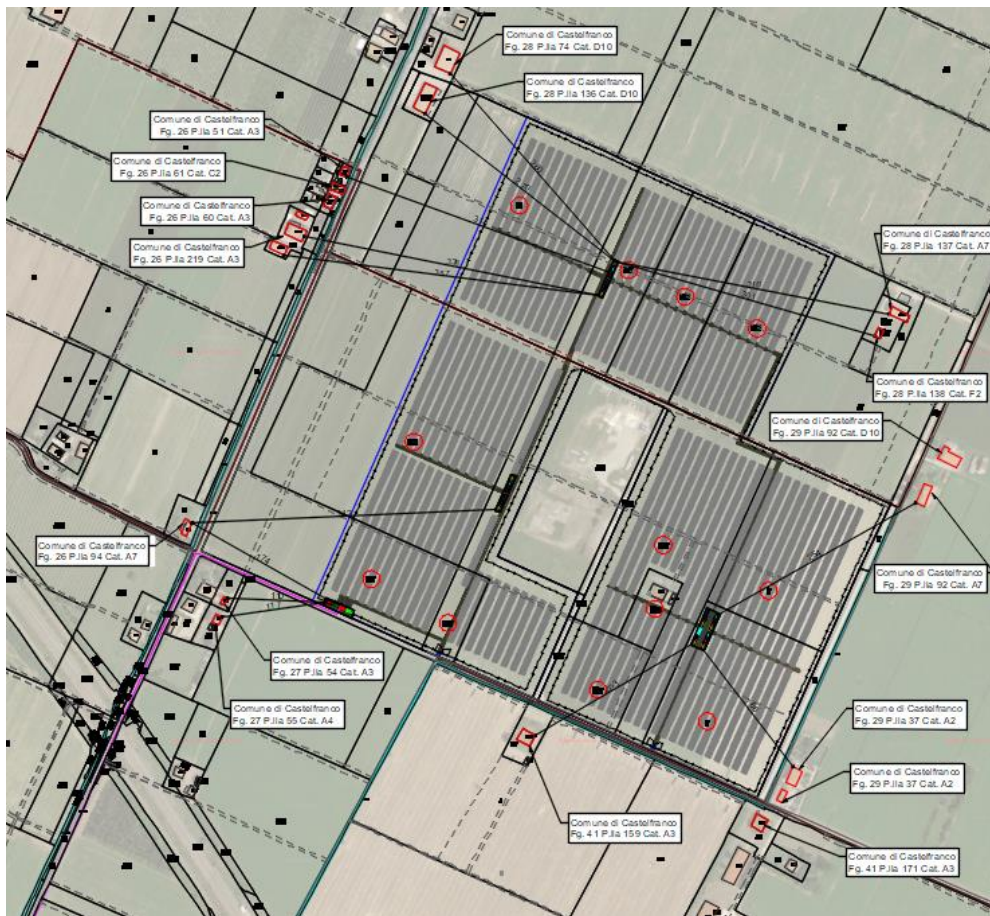
Le lavorazioni legate alla realizzazione dell'opera con produzioni di polveri sono quelle di movimentazione di terra, di realizzazione di strade o altre infrastrutture, di spostamento di mezzi e macchinari, di trasporto/carico/scarico/ deposito dei materiali, di impasto di inerti e leganti oppure di altre lavorazioni che provocano polveri o particelle solide in sospensione ed emissioni di gas di scarico.

Come riportato nel Cronoprogramma dei lavori la durata di tali lavorazioni è stimata in complessivi 75 giorni, così articolati:

- Pulizia generale dell'area: durata prevista 15 gg
- Livellamenti e compattazione: durata prevista 10 gg
- Completamento viabilità di campo: durata prevista 10 gg
- Realizzazione scavi e posa cavidotti interrati: durata prevista 25 gg
- Realizzazione fondazioni posa cabine elettriche: durata prevista 15 gg

Sono stati considerati tutti i possibili recettori presenti nell'intorno del sito di progetto che risultano maggiormente influenzati dalla possibile emissione di polveri durante l'attività di cantiere.

Nell'immagine che segue si riporta il posizionamento e l'individuazione dei ricettori più influenzati.



Recettori sensibili

Per quanto concerne i metodi e di stima delle emissioni di polvere verranno applicate le indicazioni delle Linee guida dell'US-EPA (con alcuni adattamenti e semplificazioni), contenuti nel documento: AP-42 "Compilation of Air Pollutant Emission Factors".

Ogni fase di attività capace di emettere polveri viene classificata tramite il codice SCC (Source Classification Codes). Le emissioni di PM10 (PTS e PM2.5) sono in genere espresse in termini di rateo emissivo orario (kg/h). Per l'intervento in oggetto le operazioni esplicitamente considerate sono le seguenti (in parentesi sono indicati i riferimenti all'AP-42 dell'US-EPA):

- Scotico e sbancamento del materiale superficiale (AP-42 13.2.3)
- Formazione e stoccaggio di cumuli (AP-42 13.2.4)
- Erosione del vento dai cumuli (AP-42 13.2.5)
- Transito di mezzi su strade non asfaltate (AP-42 13.2.2).

La formula per stimare le emissioni è la seguente:

$$E_i(t) = \sum I ADI(t) \times E_{f,i,m}(t)$$

<i>i</i>	particolato (PTS, PM10, PM2.5)
<i>I</i>	processo
<i>m</i>	controllo
<i>t</i>	periodo di tempo (ora, mese, anno, ecc.)
<i>E_i</i>	rateo emissivo (kg/h) dell' <i>i</i> -esimo tipo di particolato

ADI attività relativa all'i-esimo processo (ad es. materiale lavorato/h)
EFi,l,m fattore di emissione.

Scotico e sbancamento del materiale superficiale - (AP-42 13.2.3)

L'attività di scotico (rimozione degli strati superficiali del terreno) e sbancamento del materiale superficiale viene effettuata di norma con ruspa o escavatore e, secondo quanto indicato al paragrafo 13.2.3 "Heavy construction operations" dell'AP-42, produce delle emissioni di PTS con un rateo di **5,7 kg/km**.

Il fattore di emissione è assegnato per le polveri totali (PTS); per riferirsi al PM10 si può cautelativamente considerare l'emissione come costituita completamente dalla frazione PM10, oppure considerarla solo in parte costituita da PM10. In tal caso occorre esplicitare chiaramente la percentuale di PM10 considerata. In mancanza di informazioni specifiche, osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM10 e PTS relativi alle altre attività.

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 m³ 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

Per l'attività di scotico, considerando il percorso della ruspa nella durata dell'attività in km/h, si avrà un valore delle emissioni di polveri totali pari a **0,10 kg/h**

Formazione e stoccaggio di cumuli - (AP-42 13.2.4)

La formula per stimare le emissioni è la seguente:

$$EF_i \text{ (kg/Mg)} = k_i \times 0,0016 \times (U/2,2)^{1,3} / (M/2)^{1,4}$$

EFi fattore di emissione
Ki coefficiente che dipende dalle dimensioni del particolato (0,75 per PTS; 0,35 per PM10; 0,11 per PM2.5)
U velocità del vento (m/s)
M contenuto in percentuale di umidità (%)

L'espressione è valida entro il dominio di valori per i quali è stata determinata, ovvero per un contenuto di umidità di 0,2-4,8 % e per velocità del vento nell'intervallo 0,6-6,7 m/s.

Prendendo a riferimento uno specifico periodo di tempo e ipotizzando che in esso si verifichino mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene, si è proceduto a calcolare il valore delle emissioni dovute alla Formazione e stoccaggio di cumuli.

Il valore delle emissioni di polveri sarà pari a: **EFi (kg/Mg) = 0,75 x 0,0016 x (2,9/2,64) = 0,0013 kg/Mg**.

Considerando una capacità di movimentazione pari a 25 t/h, Il valore delle emissioni di polveri totali sarà pari a 0,0325 kg/h.

Erosione del vento dai cumuli - (AP-42 13.2.5)

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione.

Nell'AP-42 queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. La scelta operata è quella di presentare l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse.

Il rateo emissivo orario è dato dalla seguente formula:

$$E_i \text{ (kg/h)} = EFi \times a \times \text{movh}$$

<i>i</i>	particolato (PTS, PM10, PM2.5)
<i>EFi</i>	fattore di emissione areale dell' <i>i</i> -esimo tipo di particolato (kg/m ²)
<i>a</i>	superficie dell'area movimentata (m ²)
<i>movh</i>	numero di movimentazioni/ora

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità si assume che la forma di un cumulo sia conica a base circolare. Nel caso di cumuli non a base circolare, si stima una dimensione lineare che ragionevolmente rappresenti il diametro della base circolare equivalente a quella reale.

Si individua il fattore di emissione areale dell'*i*-esimo tipo di particolato per ogni movimentazione dai valori di:

Altezza del cumulo *H* (m),

Diametro della base *D* (m).

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

Ipotizzando cumuli di dimensioni adeguate alla movimentazione del materiale, nel caso specifico avremo un valore delle emissioni di polveri totali pari a: $E_i \text{ (kg/h)} = EFi \times a \times \text{movh} = 0,025 \text{ kg/h}$.

Transito di mezzi su strade non asfaltate - (AP-42 13.2.2)

Il rateo emissivo orario risulta proporzionale a (i) il volume di traffico e (ii) il contenuto di limo (*silt*) del suolo, inteso come particolato di diametro inferiore a 75 µm.

Il fattore di emissione lineare dell'*i*-esimo tipo di particolato per ciascun mezzo *EF* (kg/km) *i* per il transito su strade non asfaltate all'interno dell'area industriale è calcolato secondo la formula:

$$EF_i \text{ (kg/km)} = k_i \times (s/12)^{a_i} \times (W/3)^{b_i}$$

<i>i</i>	particolato (PTS, PM10, PM2.5)
----------	--------------------------------

s contenuto del limo nel suolo in percentuale di massa (%)
W peso medio del veicolo (calcolato sulla base del veicolo vuoto e a pieno carico)
movh numero di movimentazioni/ora
ki, ai, bi coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato

	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

Peso medio dell'automezzo

Il peso medio dell'automezzo *W* deve essere calcolato sulla base del peso del veicolo vuoto e a pieno carico. La formula è valida per veicoli con un peso medio inferiore a 260 Mg e velocità media inferiore a 69 km/h.

Calcolo dell'emissione finale

Per il calcolo dell'emissione finale si deve determinare la lunghezza del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo (numero di *km/ora*, *kmh*), 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:

$$E \text{ (kg/h)} = EF \times kmh$$

$$EF_i \text{ (kg/km)} = 1,38 \times (0,29/12) 0,7 \times (260/3) 0,45 = 19 \text{ kg/km}$$

$$E \text{ (kg/h)} = EF \times kmh = 19 \times 0,018 = 0,34 \text{ kg/h}$$

valore complessivo di polveri

Il valore complessivo di polveri dovuto alle varie attività (scotico e sbancamento, stoccaggio di cumuli, erosione dei cumuli, transito dei mezzi) sarà pari a:

Scotico e sbancamento del materiale superficiale - (AP-42 13.2.3)	0,10 kg/h
Formazione e stoccaggio di cumuli - (AP-42 13.2.4)	0,0325 kg/h
Erosione del vento dai cumuli - (AP-42 13.2.5)	0,025 kg/h.
Transito di mezzi su strade non asfaltate - (AP-42 13.2.2)	0,34 kg/h
Valore complessivo di polveri	0,50 kg/h

Al fine di mitigare l'entità di tali emissioni si provvederà ad adottare quale sistema di abbattimento il Trattamento della superficie tramite bagnamento.

La formula di Cowherd permette di valutare l'efficienza di abbattimento.

$$C(\%) = 100 - (0,8 \times P \times trh \times t) / I$$

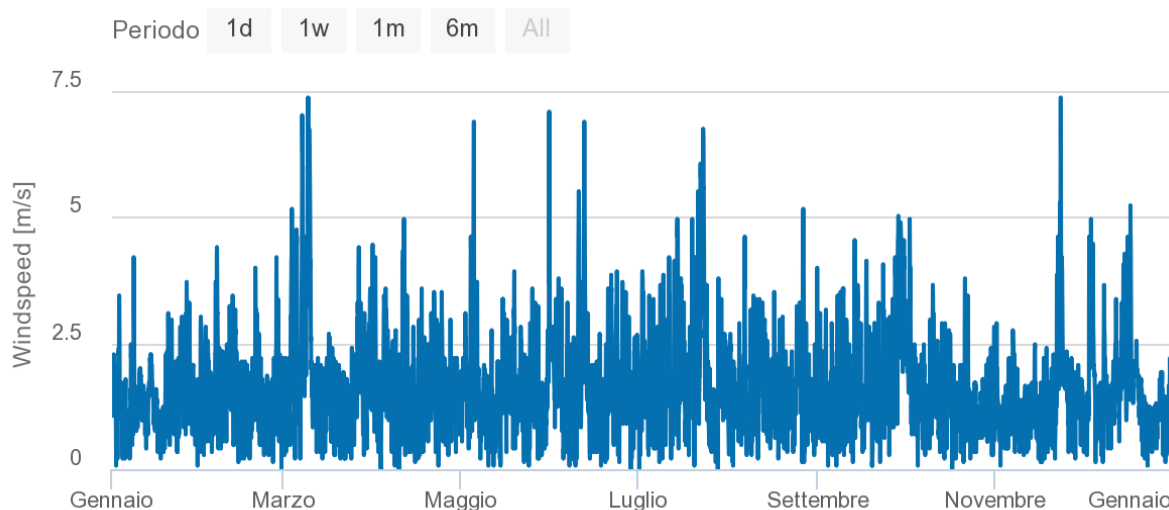
C efficienza di abbattimento del bagnamento (%)
P potenziale medio dell'evaporazione giornaliera (mm/h)
trh traffico medio orario (h-1)
I quantità media del trattamento applicato (l/m2)
t Intervallo di tempo che intercorre tra le applicazioni (h)

Dalla formula l'efficienza di abbattimento del bagnamento risulta pari a circa il 40 % da cui deriva un valore complessivo di polveri pari a 0,35 kg/h.

Considerando una giornata lavorativa pari a 8h, il valore complessivo di emissione giornaliero di polveri è pari a circa 2,8 kg.

L'entità e il raggio dell'eventuale trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteorologiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area nel momento dell'esecuzione di lavori.

A tal fine si è proceduto ad analizzare i dati anemometrici del sito.



VENTOSITÀ DELLA ZONA DI CASTELFRANCO EMILIA PERIODO 2007-2016

In generale è possibile desumere che il regime anemologico dell'area in questione è caratterizzato da venti moderati che aumentano di intensità nei mesi di Dicembre, Marzo e Agosto con punte nel mese di marzo periodo 2007/2016 di circa 7,5 m/s, pari a 27 km/h.

Considerando quindi la durata delle lavorazioni di cantiere con produzioni di polveri, la presenza dei ricettori più influenzati e la ventosità del sito, quali accorgimenti ulteriori per limitare tale impatto si prevede di programmare tali attività nei periodi di minore ventosità, specificatamente nei mesi estivi o primaverili, si prevede inoltre di utilizzare una rete antipolvere in HDPE posizionata lungo il confine nord-est e nord-ovest dell'area in modo da tutelare le vicine abitazioni dalle emissioni di polveri.

Nel caso di lavorazioni di breve durata che comportano comunque produzione di polveri e che risultano non differibili si procederà ad implementare le misure di mitigazione con i seguenti accorgimenti:

- Interventi periodici di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua.

- Posizionamento, sui percorsi di accesso al cantiere, di pietrisco per ridurre la quantità di fango e polvere sollevata al passaggio dei mezzi.
- Copertura dei materiali polverulenti trasportati con appositi teloni;
- Copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);

2.3.2 Emissioni di inquinanti¹

In fase di cantiere le emissioni gassose inquinanti sono causate dall'impiego di mezzi d'opera quali camion per il trasporto degli inerti, autobetoniere, rulli compattatore, escavatori e ruspe per i movimenti terra e per la realizzazione della strada, battipalo, trencher.

Nel caso in esame verranno considerati i seguenti inquinanti originati dai processi di combustione: CO, CO₂, NO_x, PM, N₂O, NH₃.

Per calcolare le emissioni gassose si è stilato un elenco dei mezzi previsti durante il cantiere, per ogni mezzo si è ipotizzato la taglia (potenza), le ore lavorate giornalmente e quelle complessive per la realizzazione dell'opera.

Successivamente sono stati calcolati i consumi dei mezzi utilizzati utilizzando la seguente formula:

$$LMHP = K \times GHP \times LF / KPL$$

Dove:

LMHP consumo di combustibile espresso in litri/h *K*= Consumo specifico del motore espresso in kg/hp x h

GHP potenza nominale del motore espressa in hp (dato derivante da scheda tecnica tipologica mezzo)

LF Load Factor

KPL Peso del combustibile espresso in kg/l

Il dato GHP riguardo alla potenza nominale è stato reperito da scheda tecnica mentre i restanti dati presenti nella formula sono stati ricavati avvalendosi della seguente tabella, anch'essa contenente dati di letteratura:

Engine	Weight	Fuel Consumption	Load Factor		
			Low	Med	High
Diesel	0,84	0,17	0,38	0,54	0,7

Una volta ricavati i litri di combustibile consumati da ciascun mezzo durante la durata delle lavorazioni si sono applicati i valori di emissioni di inquinanti per il gasolio, come da tabella seguente:

Inquinante	Emissioni in g/kg di carburante Diesel	Emissioni in g/lit di carburante Diesel
CO	7,58	6,33

¹ EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

CO ₂	3169,00	2646,12
NO _x	33,37	27,86
PM	0,94	0,78
N ₂ O	0,05	0,04
NH ₃	0,01	0,01

EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020

A partire dai valori di emissioni dei diversi tipi di inquinanti derivanti dalla combustione di gasolio è stato possibile calcolare i quantitativi complessivi derivanti dalla attività di realizzazione dell'opera, come da tabella che segue:

CALCOLO EMISSIONI INQUINANTI

TIPO DI MEZZO	NUMERO MEZZI	POTENZA	CONSUMO GASOLIO	ORE GIORNALIERE	GIORNI	ORE LAVORATE	TOTALE CONSUMI GIORNALIERI	TOTALE CONSUMI GASOLIO	CO	CO2	NOx	PM	N2O	NH3
	n°	hp	litri/h	h	n°	h	litri	litri	g	g	g	g	g	g
AUTOCARRO	2	280	31	6	15	90	367	5508	34861,78	14574801,42	153474,64	4323,23	234,56	59,79
ESCAVATORE	2	160	17	8	15	120	280	4197	26561,36	11104610,61	116933,06	3293,89	178,71	45,55
RULLO COMPATTATORE	2	75	8	8	10	80	131	1311	8300,42	3470190,81	36541,58	1029,34	55,85	14,24
ESCAVATORE CON BENNA	3	150	16	8	40	320	393	15737	99605,10	41642289,77	438498,96	12352,08	670,17	170,83
BATTIPALO	20	30	3	8	45	360	525	23606	149407,65	62463434,66	657748,44	18528,13	1005,25	256,24
TRENCHER	2	100	11	8	25	200	175	4371	27668,08	11567302,71	121805,27	3431,13	186,16	47,45
AUTOBETONIERA	2	100	11	4	15	60	87	1311	8300,42	3470190,81	36541,58	1029,34	55,85	14,24

TOTALE EMISSIONI GIORNALIERE IN Kg	CO	CO2	NOx	PM	N2O	NH3
	12,40	5182,15	54,57	1,54	0,08	0,02

TOTALE EMISSIONI DURATA CANTIERE IN Kg	CO	CO2	NOx	PM	N2O	NH3
	354,70	148.292,82	1.561,54	43,99	2,39	0,61

Anche se l'attività dei mezzi d'opera e delle lavorazioni svolte in cantiere comporta la produzione di emissioni gassose inquinanti che possono causare un locale peggioramento della qualità dell'aria, data il carattere temporaneo delle attività di cantiere, la localizzazione in campo aperto che contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose e considerando i quantitativi attualmente emessi dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti, gli impatti sull'atmosfera possono considerarsi di modesta entità.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

ATMOSFERA CLIMA E MICROCLIMA - Fase di cantiere

La fase di cantiere è molto limitata nel tempo e le emissioni in atmosfera che si potranno generare sono relative alle polveri provenienti dalla sistemazione del suolo e dalla movimentazione dei mezzi. Stando alle osservazioni sopra enunciate, le polveri emesse generano impatto sulla componente clima e microclima; tuttavia, verranno adottate misure adeguate di contenimento degli effetti.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	POCO PROBABILE (PP)
--------------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	BREVE TERMINE (BT)
--------------------	---------------------------

CLIMA E MICROCLIMA - Fase di esercizio

La presenza di un impianto agrivoltaico può generare un'alterazione localizzata della temperatura dovuta da un effetto di dissipazione del calore concentrato sui pannelli stessi. La quantificazione di tale alterazione ha un'imprevedibilità legata alla variabilità sia delle modalità di irraggiamento dei pannelli che in generale della ventosità. L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile per via delle scelte di progettuali.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	NESSUN IMPATTO (NI)
--------------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	-
--------------------	---

CLIMA E MICROCLIMA - Fase di ripristino

Durante la fase di dismissione, che poi coincide con quella di ripristino ambientale non vi sono azioni che possano determinare impatti significativi sulla matrice ambientale del clima.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	NESSUN IMPATTO (NI)
--------------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

CLIMA E MICROCLIMA	-
--------------------	---

CONCLUSIONI

Durante l'esercizio, l'opera in progetto non prevede alcuna emissione di gas, inquinanti o particelle in atmosfera, tale da generare impatti sul clima e sul microclima. L'effetto di alterazione del clima locale risulta probabile solo in fase di cantiere, a causa delle polveri derivanti dall'uso dei mezzi per la movimentazione del suolo.

2.4 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO²

Nel seguente capitolo, viene analizzata la componente “acque superficiali e sotterranee”, e relativamente ad essa si riportano i contenuti rispettivamente della relazione geologica elaborata a supporto del progetto oggetto di studio.

2.4.1 IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA GENERALE DELL'AREA

Acque superficiali e sotterranee

Idrologia superficiale

Il comparto in esame è idraulicamente connesso con il bacino imbrifero del sistema idraulico del Fiume Panaro con aree di pianura facenti parti di reti scolanti a gestione consortile.

Le acque superficiali raccolte dalle superfici impermeabilizzate convergono nella fitta rete di canali di scolo presenti nell'area ed in parte vengono assorbite dal terreno naturale.

Idrogeologia del sottosuolo

I dati idrogeologici noti per questo territorio indicano la presenza di più falde acquifere superficiali, separate da terreni a bassa permeabilità, lateralmente interconnesse a formare un unico acquifero multifalda.

Le misure effettuate all'interno dei fori delle penetrometrie mostrano la presenza di una falda ad una profondità di – 2,5 m dal pdc.

2.4.1.1 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po

Il **Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po** ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio di propria competenza.

Il **Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) realizzato dall'Autorità di bacino del fiume Po** (Del. 1/99 G.U. 28 luglio 1999, n. 142, poi approvato il 24 maggio 2001), è divenuto esecutivo dalla pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale l'8 agosto 2001. Il PAI ha lo scopo di assicurare, attraverso la programmazione di opere strutturali, vincoli e direttive, la difesa del suolo rispetto al dissesto di natura idraulica e idrogeologica e la tutela degli aspetti a esso connessi, in coerenza con le finalità generali stabilite dalla Legge 183/1989.

Nell'ambito del Piano per l'Assetto Idrogeologico predisposto dalla suddetta Autorità di Bacino. l'area di studio non ricade in aree perimetrate a Pericolosità e/o Rischio da frana, così come non ricade in aree perimetrate a Pericolosità e/o a Rischio idraulico.

² Fonte: Relazione Idraulica a cura dell'Ing. Aniello Romano, Geologi Dottor Mattia Lettieri e Dottor Antonio Viggiano

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO - Fase di cantiere

Durante questa fase vi potrebbe essere un potenziale rischio solo sulle acque sotterranee in occasione di eventi accidentali nelle aree di cantiere (dispersione di oli dei mezzi, incauta gestione delle aree di deposito rifiuti pericolosi, ecc.) che comportino l'infiltrazione delle acque meteoriche contaminate fino alla falda freatica. Una corretta gestione del cantiere eviterà tale rischio.

Vista la presenza della falda idrica a 2,5 m dal piano di campagna e la profondità di infissione dei pali prevista tra i 4,00 – 5,00 m, al fine di evitare che la corrosione dello zinco, presente nel rivestimento dei pali di sostegno infissi nel terreno, possa causare rilasci nella falda, **è possibile utilizzare qualora si registri interferenza tra quest'ultima e il palo** materiali di rivestimento che non disperdano sostanze pericolose. Tra questi si propone:

- **rivestimento protettivo a base di resine epossidiche idoneo al contatto di sostanze alimentari** (usato per esempio nei serbatoi destinati al contenimento di acqua potabile, vino, olio, ecc.)
- **rivestimento a base di emulsione bituminosa bicomponente impermeabilizzante, esente da solventi ed ecocompatibile.**

L'applicazione di tale rivestimento si prevede venga eseguita solo sulla parte del palo che andrà infisso nel terreno. Le lavorazioni consisteranno nella preparazione del supporto metallico, applicazione di apposito primer adatto per l'acciaio ed applicazione del prodotto a spruzzo in due mani così da formare una membrana continua perfettamente adesa al supporto.

Le altre attività di scavo (per i cavidotti e per le platee di fondazione delle cabine) non vanno ad interferire con la quota medio del livello falda.

Durante questa fase l'incidenza sulle condizioni di deflusso sia verticali che orizzontali delle acque è nullo.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	NESSUN IMPATTO (NI)
ACQUE SOTTERRANEE	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	-
ACQUE SOTTERRANEE	-

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO - Fase di esercizio

All'interno dell'area di impianto agrivoltaico, nessuna delle opere in progetto costituisce barriera fisica in grado di interferire col deflusso delle acque superficiali anche in caso di allagamento, né di creare percorsi preferenziali per l'acqua che possano interferire con la sicurezza dei lotti adiacenti a quello considerato. Le scoline attualmente presenti verranno ripristinate, così come vengono ripristinate ciclicamente in seguito alla lavorazione del terreno.

Durante questa fase l'incidenza sulle condizioni di deflusso sia verticali che orizzontali delle acque è nullo; pertanto, si esclude ogni tipo di contaminazione della falda freatica.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	NESSUN IMPATTO (NI)
------------------------------	----------------------------

ACQUE SOTTERRANEE	NESSUN IMPATTO (NI)
-------------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	-
------------------------------	---

ACQUE SOTTERRANEE	-
-------------------	---

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO - Fase di ripristino

Durante questa fase non vi è incidenza sulle condizioni di deflusso sia verticali che orizzontali delle acque.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	NESSUN IMPATTO (NI)
------------------------------	----------------------------

ACQUE SOTTERRANEE	NESSUN IMPATTO (NI)
-------------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	-
------------------------------	---

ACQUE SOTTERRANEE	-
-------------------	---

CONCLUSIONI

Le opere previste per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico non interferiscono sull'assetto idrogeologico attuale del territorio in esame, in quanto non peggiorano le condizioni di sicurezza attuali del territorio e di difesa del suolo, non costituiscono un fattore di aumento del rischio da dissesti di versante, non costituiscono elemento pregiudizievole all'attenuazione o all'eliminazione definitiva delle specifiche cause di rischio esistenti ed, infine, non pregiudicano eventuali interventi previsti dalla pianificazione di bacino o dagli strumenti di programmazione provvisoria e urgente.

2.5 SUOLO E SOTTOSUOLO ³

L'obiettivo del seguente capitolo è quello di prendere in considerazione la componente suolo e sottosuolo, andando ad analizzare l'uso del suolo definendo la caratterizzazione geologica, geotecnica, sismica dei suoli desunta dalla relazione geologica di riferimento per l'area interessata dal progetto.

2.5.1 STUDIO GEOLOGICO E MODELLAZIONE SISMICA

Si riportano nel presente capitolo, i contenuti della relazione geologica relativamente alla ricostruzione della litostratigrafia dell'area, la verifica delle condizioni geomorfologiche del sito nonché la caratterizzazione geomeccanica e sismica dei terreni impegnati.

2.5.1.1 Individuazione geografica e cartografica dell'area

Il territorio comunale di Castelfranco Emilia da un punto di vista morfologico mantiene le caratteristiche della bassa pianura alluvionale e risulta essere molto ricco di acqua.

Il carattere paesaggistico dell'area, tipica piana alluvionale, è simile a quello delle aree limitrofe: si tratta di un paesaggio agricolo, coltivato, estremamente parcellizzato, scarsamente urbanizzato e totalmente pianeggiante.

Il terreno dove sorgerà l'impianto agrivoltaico **ha destinazione urbanistica "Area compresa in territorio rurale, nell'Ambito ad alta vocazione produttiva agricola n. 161 APA - art. 82 delle norme di PSC e Capi 4.4 e 4.5 delle norme del RUE"**.

2.5.1.2 Caratteri litologici e strutturali dell'area di studio

Il primo sottosuolo investigato (20 m) sono impegnati da limi ed argille, con associate scarse frazioni sabbiose, con queste ultime presenti sia in forma diffusa che organizzate in sottili apparati lenticolari a blanda continuità laterale.

Unità Litostratigrafica	Profondità	Litologia	Qc medio (kg/cm ²)
A	Da 0 a 1,2 m	Limi argillosi sovraconsolidati	28
B	Da 1,2 a 3,5 m	Limi argillosi e/o argille limose a consistenza mediocre, a scarso tenore in sabbia.	12
C	Da 3,5 a 8 m	Limi argillosi e/o argille limose a bassa consistenza, a scarso tenore in sabbia	8
D	Da 8 a 12 m	Limi argillosi e/o argille limose a buona consistenza	15
E	Da 12 a 15 m	Limi argillosi e/o argille limose a consistenza mediocre, a scarso tenore in sabbia	10
F	Da 15 a 18m	Limi argillosi e/o argille limose a buona consistenza	15
G	Da 18 a 20 m	Limi argillosi e/o argille limose a consistenza mediocre, a scarso tenore in sabbia	10

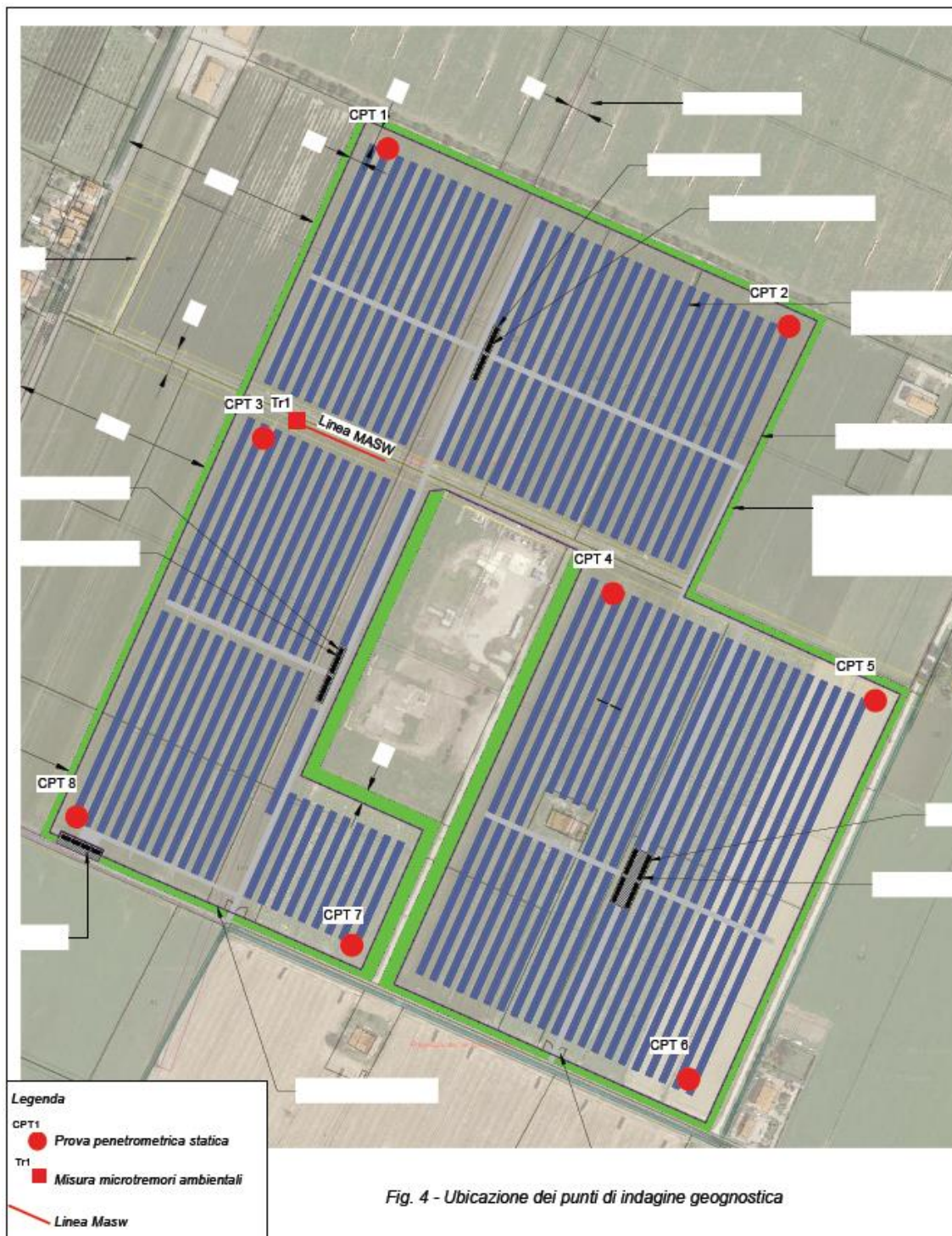
In base ai riscontri

penetrometrici viene schematizzata la seguente stratigrafia, in cui le varie unità limose argillose sono state suddivise in base al loro grado di consistenza:

³ Fonte: Relazione Geologica a cura dell'Ing. Aniello Romano, Geologi Dottor Mattia Lettieri e Dottor Antonio Viggiano

2.5.1.3 Indagini geognostiche in sito

Per la ricostruzione del modello geologico, geotecnico e sismico del sito di specifico interesse, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche in sito consistente nella realizzazione di n°1 sondaggio geognostico a carotaggio continuo, n°8 prove penetrometriche dinamiche continue e n°1 prospezioni sismiche M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves ovvero Analisi Multicanale delle onde Superficiali di Rayleigh).



2.5.1.4 Classificazione sismica del comune di Castelfranco Emilia

Gli studi nazionali e quelli regionali attribuiscono al territorio comunale di Castelfranco Emilia una pericolosità “media”, con terremoti locali moderatamente forti. La storia sismica di Castelfranco Emilia, secondo il data base macrosismico dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) riporta dati a partire dal 1885: i risentimenti più significativi sono riconducibili ai terremoti più vicini e raggiungono il 5 grado per il sisma del 1996 ($M_w = 5.41$). Nel maggio 2012 la Pianura Padana è stata interessata da una sequenza sismica che ha coinvolto una vasta porzione di territorio tra le Province di Reggio Emilia, Modena, Mantova, Bologna e Ferrara riattivando sorgenti sismogeniche comprese nelle zone complesse ITC5051 e ITC5050. La prima forte scossa, di magnitudo locale $ML = 5.9$, è avvenuta il 20 maggio ed ha avuto epicentro tra Mirandola e Finale Emilia, seguita da altre forti scosse, di cui ben sette risultate di $ML > 5.0$; in particolare il forte sisma del 29 maggio ($ML = 5.8$) con epicentro tra Mirandola e Medolla e prossima alla sorgente ITIS107 “Mirandola”. Il territorio di Castelfranco dell'Emilia ha subito lievi effetti sismici significativi a seguito di tali eventi sismici. L'area studiata ricade nell'ampia zona 912 che rappresenta la fascia più esterna dell'arco appenninico settentrionale: in quest'ultima la sismicità è correlabile alla tettonica attiva del fronte compressivo del margine appenninico sepolto più avanzato che giunge fino all'attuale Po.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nome ZS	N ZS	DISS2 MwMax	CPTI2 MwMax	CPTI2 MwMax (classe)	CPTI2 completo 04.2	Az1	Mw Max1	Az2	Mw Max2
Dorsale Ferrarese	912	6.2	5.88	5.91	5.91	G	6.14	G	6.14

In base alla riclassificazione sismica della Regione Emilia Romagna, ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 Aprile 2006, n° 3519, il Comune di Castelfranco dell'Emilia rientra in Zona 3: a tale zona risulta assegnato un valore di accelerazione massima orizzontale di picco al suolo, cioè per $T = 0$, espressa in frazione dell'accelerazione di gravità g (a_{refg}), pari a 0,163.

2.5.1.5 Liquefazione dei terreni

La verifica a liquefazione viene effettuata utilizzando metodi semplificati così come indicato dalla specifica norma regionale nonché negli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica prodotti dal Dipartimento della Protezione Civile e dalla Conferenza stato-regioni. Per la verifica è stato utilizzato il software Cliq della GeoLogismiki.

Il rischio di liquefazione è funzione di I_L secondo lo schema esposto nella tabella seguente:

I_L	Rischio di liquefazione
$I_L = 0$	Molto basso
$0 < I_L \leq 2$	Basso
$2 < I_L \leq 5$	Moderato
$5 < I_L \leq 15$	Alto
$I_L > 15$	Molto alto

Per le verifiche alla liquefazione si è scelto di inserire come accelerazione orizzontale il valore di 0,24g. Le verifiche sono state condotte sui risultati della prova penetrometrica CPT1, in quanto spinta a maggior profondità ed il pelo libero della falda acquifera è stato posto ad una profondità di -2 metri. La sintesi dei calcoli sono sintetizzati nel report allegato ,

dove sono riportati, diagrammi e risultati delle varie elaborazioni nonché tutte le spiegazioni sui metodi utilizzati per la verifica alla liquefazione, il calcolo dei cedimenti post sismici e delle deformazioni laterali. Non si riscontrano fattori inferiori all'unità in tutta la colonna litostratigrafica: ad essi è associato un potenziale di liquefazione, secondo Iwasaki et alii, molto basso (IL 0). Inoltre il software stesso ha fornito valori di cedimenti post sismici dovuti a liquefazione e un indice di spostamento laterale (LDI) pari a 0.

2.5.1.6 Interpretazione prova MASW e categoria di suolo

La tecnica MASW può essere applicata in campo geologico per fornire una prospezione del sottosuolo. La definizione di un modello che consenta di descrivere il profilo sismico del sito, prevede la costruzione di una curva sintetica di dispersione che riesca a riprodurre la curva sperimentale. Sono però presenti alcune limitazioni dovute a:

- dimensioni dello stendimento;
- tipo di energizzazione;
- limiti di conoscenze del mezzo geologico;
- limitazioni intrinseche della misura.

È fondamentale, ai fini di una corretta interpretazione, la determinazione della profondità di indagine massima raggiunta dalla misura. Per fare ciò si individua la frequenza minima che la curva di dispersione ha raggiunto e si applica la formula elaborata da Stokoe et al. (1994):

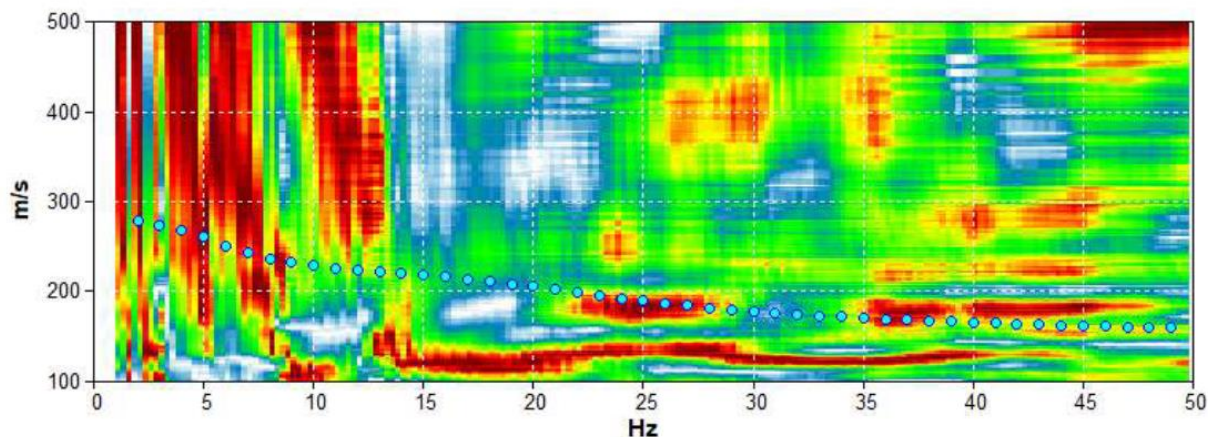
$$h_{max} \cong 0,5\lambda_{max}$$

ove: - h_{max} indica la massima profondità di indagine

- λ_{max} indica la massima lunghezza d'onda registrata (ricordando che $\lambda=v/f$ con v che corrisponde alla velocità e f è la frequenza dell'onda).

Secondo questa formula l'indagine ha investigato i terreni fino ad una profondità di circa 10 m.

Il grafico risultante dalla misura consente lo studio e l'elaborazione dei dati relativi al primo modo di vibrare del terreno, individuato come la curva definita dai colori caldi con velocità e frequenza minore



Nel grafico sono visibili tratti di curva rossa relativi al modo fondamentale di vibrare e a modi superiori. La curva risulta visibile e il modello ha permesso di ricostruire una successione sismostratigrafica composta da due unità: la prima presente fino a 2,5 m dal p.c. caratterizzata da V_s medie di 150 m/s, picco versosilmicamente legato ad una diversa consistenza e/o addensamento nei materiali di origine alluvionale, mentre la seconda caratterizzata da V_s di circa 250÷300 m/s.

Alla luce della situazione litostratigrafica dell'area e dei dati sismici acquisiti è possibile ottenere una stima delle velocità delle onde di taglio e quindi il parametro V_{s30} richiesto dalle norme che è risultato di 242 m/s. Per cui **la categoria di suolo di fondazione è la C: Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} compresi tra 180 m/s e 360 m/s come definita nella Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo delle NTC 2018.**

2.5.1.7 Conclusioni aspetti geologici, geotecnici, sismici

Tutte le considerazioni, associate alle conoscenze geologiche acquisite nel corso dello studio di dettaglio eseguito, consentono di affermare che l'area in esame rientra in un territorio che per le sue generali condizioni risulta idoneo ad accogliere i lavori di progetto, che verranno messi in atto adottando tutti gli accorgimenti necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza delle opere

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

SUOLO E SOTTOSUOLO - Fase di cantiere

A livello di impatto sul suolo, in fase di cantiere non si prevedono lavorazioni che possono influire sulla stabilità del suolo, inoltre la vegetazione esistente, trattasi di alberi ad alto fusto, lungo la viabilità principale e perimetrale dell'impianto verrà mantenuta. Le uniche operazioni previste sul suolo sono quelle di pulizia generale dell'area. A livello poi di sottosuolo la realizzazione del progetto richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione dei cavidotti;
- Scavo superficiale del terreno per la realizzazione delle strade interne ai campi e dei piazzali;
- Scavi per la fondazione delle cabine di campo, della cabina utente, della cabina di consegna, della cabina O&M e delle cabine destinate a locale tecnico.



Cantiere per linea elettrica di media tensione interrata su strada asfaltata

L'ALTEZZA DELLO SCAVO SARA' 700MM, DAL PIANO STRADALE FINITO, NEL CASO DI UNA VASCA DI FONDAZIONE STANDARD, ALTA 600MM.

L'ALTEZZA DELLO SCAVO E' SEMPRE + 100MM, RISPETTO ALL'ALTEZZA DELLA VASCA

H SCAVO = H VASCA + 100MM

esempio
h VASCA 800mm
h SCAVO 900mm



REALIZZAZIONE DEL PIANO DI APPOGGIO DI UNA VASCA/BASAMENTO CON CALCESTRUZZO DOSATO CON ALMENO 300 KG DI CEMENTO TIPO 325 E CON RESISTENZA SPECIFICA NON INFERIORE A RCK 250 KG./CM2. ARMATO CON DOPPIA RETE ELETTROSALDATA DI DIAMETRO MIN. PARI A 10 MM CON MAGLIA 10X10. H SOLETTA FINITA 200 MM, PERFETTAMENTE LIVELLATA.



Scavi per la realizzazione del piano di appoggio delle vasche di fondazione delle cabine

Non sono previsti scavi per l'ancoraggio delle strutture di supporto dei pannelli, in quanto saranno infissi nel terreno senza generare volumi di scavo.



Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- pale meccaniche per scoticamento superficiale;
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm; sovrastruttura stradale, derivante dalla realizzazione del cavidotto su strada esistente (tale materiale sarà conferito discarica / centro di recupero);
- terreno di sottofondo

Tutti il terreno escavato durante la fase di cantiere sarà riutilizzato in sito per i vari ripristini.

Per i dettagli si rimanda alla relazione Piano terre e rocce da scavo a corredo del progetto.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

USO DEL SUOLO

NESSUN IMPATTO (NI)

SUOLO E SOTTOSUOLO	INCERTO/POCO PROBABILE (PP)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
SUOLO E SOTTOSUOLO	BREVE TERMINE (BT)
USO DEL SUOLO	-

SUOLO E SOTTOSUOLO - Fase di esercizio

La matrice suolo, in relazione alla prolungata azione di ombreggiamento esercitata dall'impianto fotovoltaico, potrebbe vedere alterate la propria struttura e consistenza limitatamente ad uno strato superficiale, presentando così delle caratteristiche modificate. Tuttavia, recenti ricerche effettuate su alcuni impianti fotovoltaici hanno dimostrato che i suoli traggono vantaggio dalla presenza dei pannelli soprastanti, con significativi aumenti dei valori di carbonio, dunque di sostanza organica, di qualità e fertilità biologica. Dunque, si può ritenere che l'impianto di progetto non rechi alcun impatto negativo sulla matrice suolo e sottosuolo, piuttosto ne migliori le caratteristiche.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
USO DEL SUOLO	NESSUN IMPATTO (NI)
SUOLO E SOTTOSUOLO	NESSUN IMPATTO (NI)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
SUOLO E SOTTOSUOLO	-
USO DEL SUOLO	-

SUOLO E SOTTOSUOLO - Fase di ripristino

Neppure in questa fase si prevedono impatti negativi sulla matrice suolo e sottosuolo, giacché con il ripristino, il terreno utilizzato per l'esercizio dell'impianto verrà riportato al suo stato iniziale.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
USO DEL SUOLO	NESSUN IMPATTO (NI)
SUOLO E SOTTOSUOLO	NESSUN IMPATTO (NI)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
SUOLO E SOTTOSUOLO	-
USO DEL SUOLO	-

CONCLUSIONI

Come riportato nella relazione geologica menzionata, si ritiene che il progetto proposto sia compatibile con le caratteristiche geologiche, sismiche, geotecniche del sito.

Inoltre, secondo le previsioni del Piano preliminare di utilizzo terre e rocce da scavo, il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto verrà utilizzato in parte per contribuire alla costruzione dell'impianto agrivoltaico e per l'esecuzione dei ripristini ambientali. Verranno conferiti a discarica/centri di recupero i terreni in esubero, **per un volume totale di circa 523 mc.**

Per escludere i volumi di terreno da riutilizzare in sito dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente piano preliminare di utilizzo, il proponente o l'esecutore:

- effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
- volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- la collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Si precisa, in merito al riutilizzo in situ delle terre e rocce da scavo ad eccezione dei volumi già identificati da conferire in discarica/centro di recupero che, qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce dovranno essere gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del D.lgs.152/06.

In presenza di materiali di riporto, in accordo alla Circolare MATTM Prot. 15786.10-1 1-2017 "Disciplina delle matrici materiali di riporto-chiarimenti interpretativi" ai fini del riutilizzo in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, dovrà essere verificata la conformità al test di cessione di cui al DM 5 febbraio 1998 allo scopo di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

2.6 VEGETAZIONE E FAUNA⁴

2.6.1 ASPETTI BOTANICI

Il territorio comunale di Castelfranco Emilia è compreso nella fascia fitoclimatica di pianura, caratterizzata da un clima padano continentale, con elevata escursione termica e regime pluviometrico di tipo sublitoraneo-padano, che presenta due massimi di piovosità (primaverile ed autunnale) e un periodo di siccità estivo.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	3.6	4.9	9.2	13.3	17.9	22.8	25.3	24.8	19.8	15	9.4	4.5
Temperatura minima (°C)	0.1	0.5	4	7.8	12.1	16.7	19.4	19.3	15	11	6	1.1
Temperatura massima (°C)	8	9.9	14.6	18.5	23.2	28.2	30.8	30.2	24.7	19.3	13.4	8.6
Precipitazioni (mm)	57	75	76	95	93	71	55	63	85	99	110	77
Umidità(%)	81%	76%	71%	69%	65%	60%	54%	58%	65%	75%	82%	82%
Giorni di pioggia (g.)	6	6	6	9	8	7	5	6	7	7	8	7
Ore di sole (ore)	5.1	6.0	7.7	9.0	11.1	12.3	12.4	11.2	9.1	6.1	5.0	5.0

Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia

(periodo di riferimento 1991-2021). Ore di sole (periodo di riferimento 1999-2019)

La vegetazione climax di questa fascia è il querceto mesoigrofilo, individuato dalla fitoassociazione “Quercus-carpinetum boreoitalicum” (Pignatti, 1953) a *Quercus robur* (Farnia), con *Carpinus betulus* (carpino bianco), *Fraxinus excelsior* (Frassino maggiore), ecc., con preponderanza negli ambienti umidi di salici, pioppi e ontani. Gli strati arbustivo ed erbaceo, in ambienti indisturbati, sono ricchi di specie tra cui si segnala la presenza della fusaggine o berretta del prete (*Euonymus europaeus*) e della pervinca minore (*Vinca minor*), del geranio nodoso (*Geranium nodosum*), del sigillo di Salomone (*Polygonatum multilorum*).

Il disturbo antropico, dovuto soprattutto allo sviluppo di un’agricoltura intensiva, ha provocato una rarefazione di questi ambienti naturali con una forte riduzione della struttura floristica e gli ambiti residuali a maggior naturalità in cui sia possibile rinvenire tali formazioni vegetazionali spontanee sono le fasce spondali dei corsi d’acqua e le zone umide di origine artificiale, sostituite a quelle naturali ormai completamente scomparse, che vengono colonizzate da fitoassociazioni igrofile pluristratificate. L’importanza ecologica primaria di questi lembi naturali, posti principalmente lungo il corso del fiume Panaro, secondariamente lungo i canali irrigui e/o di scolo o nelle uniche due aree boschive, ancorché di modeste dimensioni (Bosco Alberati e Villa Sorra), risiede nella loro funzione connettiva e nel ruolo che hanno nelle dinamiche dispersive delle specie, come riportato negli studi sulla Rete Ecologica della Regione Emilia-Romagna. Questa loro funzionalità è al momento espressa solo parzialmente, proprio a causa della forte artificializzazione della matrice agricola e della scarsa presenza di elementi connettivi lineari (siepi, filari, fasce riparie). In questi residuali ambiti di naturalità è presente, in particolare lungo le anse del Panaro, una vegetazione igrofila

⁴ Fonte. relazione Botanico-faunistica ‘agronomo Nicola Pierfranco Ventì

arboreo-arbustiva spondale costituita principalmente da una formazione di *Salix alba* (Salice bianco) e *Populus alba* (Pioppo bianco), oltre a *Alnus incana* (Ontano bianco), *Alnus glutinosa* (Ontano nero), *Prunus avium* (Ciliegio selvatico), *Sambucus nigra* (Sambuco), *Cornus sanguinea* (Sanguinella) ecc.. presenti anche essenze alloctone quali *Robinia pseudoacacia* (Robinia) e *Clematis vitalba* (Vitalba) e Ailanto (*Ailanthus altissima*) che costituiscono specie infestanti piuttosto aggressive. Per quanto riguarda le specie erbacee si rinvencono cenosi ad elofite dominate dalla cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e canna comune (*Arundo donax*). Altre specie prevalenti sono la coda di cavallo (*Equisetum* spp.), la lisca maggiore o mazza di tamburo (*Typha latifolia*) e il luppolo comune (*Humulus lupulus*). Specie frequenti e ricorrenti lungo le sponde dei fossi sono, inoltre, il Coltellaccio maggiore (*Sparganium erectum*), il Vilucchio bianco (*Calystegia sepium*), il Giaggiolo acquatico (*Iris pseudacorus*), il Crescione d'acqua (*Nasturtium officinale*) e la Menta d'acqua (*Mentha aquatica*). Fra le essenze arbustive, che ancora si possono trovare in queste aree a ridotta naturalità citiamo: la sanguinella (*Cornus sanguinea* subsp. *Hungarica*), il viburno palla di neve (*Viburnum opulus*), la frangula (*Frangula alnus*) e la morella dulcamara (*Solanum dulcamara*). Alle coltivazioni dei campi sono legate tutta una categoria di specie vegetali definite "sinantropiche", sviluppatasi a seguito di una persistente attività umana.

Le colture erbacee, in particolare le cerealicole, sono invase da specie diverse a seconda che le colture siano primaverili, come il frumento, l'orzo, l'avena, estivo-autunnali come il mais e il sorgo; nelle prime prevalgono specie a fioritura primaverile come il Fiordaliso (*Centaurea cyanus* L.), il papavero (*Papaver rhoeas* L. e *Papaver dubium* L.) e le avene selvatiche (*Avena fatua* L., *A. sterilis* L., ecc.); nelle seconde si osservano specie a fioritura estiva come il Sabbio (*Setaria* sp. Pl.), il farinello (*Chenopodium album* L.), la coda di volpe (*Alopecurus myosuroides*) e la falaride (*Phalaris* spp.).

Ai bordi dei campi, delle strade, e dove c'è un rimaneggiamento di suolo (sbancamenti, terrapieni, ecc.) si affermano moltissime specie nitrofile e ruderali, come: il forasacco (*Bromus gussonei*), il crespigno (*Crepis sancta*), la poa (*Poa annua*), la correggiola (*Polygonum aviculare*), l'artemisia comune (*Artemisia vulgaris*), il cardo campestre (*Cirsium arvense*), la romice crespo (*Rumex crispus*), la borsapastore (*Capsella bursapastoris*), il centocchio (*Stellaria media*).

2.6.2 ASPETTI AGRONOMICI

Il comune di Castelfranco Emilia rientra nella bassa modenese fa parte a pieno titolo della bassa pianura padana, territorio costituito da suoli di origine alluvionale caratterizzati da materiali fini, come sabbie fini, limi e argille; in quest'area è marcato il fenomeno delle "risorgive". Con questo termine si definiscono le venute a giorno di acque sotterranee legate alla variazione della permeabilità dei sedimenti. Ciò significa che le acque della falda, che circolano - più o meno liberamente - all'interno dei sedimenti a granulometria grossolana (ad esempio ghiaie), affiorano nel momento in cui vengono ad incontrare livelli più fini e quindi meno permeabili, cioè quando l'incremento di livello determinato dalla riduzione di permeabilità fa sì che la tavola d'acqua intersechi la superficie.⁵

⁵ F. Bracco, L. Lapini, G. Muscio, S. Paradisi, G. Sburlino, M. Solari, F. Stoch "Risorgive e fontanili - Acque sorgenti di pianura dell'Italia Settentrionale" Quaderni habitat - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio - Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine

Le risorgive rappresentano uno degli elementi ambientali più tipici della Pianura Padana e si trovano sia in sinistra orografica del Po che in destra orografica.

2.6.3 USO DEL SUOLO

L'agricoltura per il Comune di Castelfranco Emilia rappresenta un'importante realtà economica, infatti, la Superficie Agricola Totale rappresenta l'82,65% dell'intera superficie territoriale.

La possibilità di condurre l'attività agricola su ampie superfici pianeggianti ha favorito indirizzi colturali di tipo intensivo. La meccanizzazione spinta dell'attività agricole ed il ricorso massiccio all'uso di prodotti chimici hanno indirizzato le coltivazioni verso colture più redditizie fino a determinare un paesaggio agrario monocolturale e uniforme, contraddistinto da grosse estensioni di colture industriali: mais, foraggiere, cereali e colture orticole di pieno campo; infatti, su una superficie agricola utilizzata pari a circa 7.600 ha poco meno di 6.000 ha sono destinati a seminativi.

Nelle aree coltivate è molto limitata la presenza di elementi quali le siepi, i filari, i prati stabili, i boschetti, ai quali si attribuiscono importanti funzioni ecologiche.

Le aree coltivate che attualmente conservano elementi di valenza ecologica, quali i prati stabili, le siepi, i filari, i canneti ed i boschetti, sono in numero limitato.

Nello specifico, dai dati del censimento dell'agricoltura 2010, risulta che a Pontinia su una Superficie Agricola Utilizzata di 7.600 ha solo 1950 ha hanno elementi lineari di paesaggio agrario quali siepi, filari di alberi e muretti a secco.

Le classi del suolo ad uso agricolo sono le seguenti:

Utilizzazione dei terreni dell'unità agricola	
superficie totale (sat)	8261,37
superficie agricola utilizzata (sau)	7609,13
seminativi	5983,73
vite	543,17
Altri fruttiferi (pero, melo, susino, ciliegio)	1051,19
orti familiari	10,63
prati permanenti e pascoli	20,41
arboricoltura da legno annessa ad aziende agricole	22,86
boschi annessi ad aziende agricole	14,29
superficie agricola non utilizzata e altra superficie	615,09

Dall'analisi della tabella sopra riportata risulta che quasi l'80% della superficie agricola utilizzata sono destinati a seminativi e le colture più rappresentative sono date dal mais, frumento tenero e barbabietola da zucchero.

Nella tabella seguente il dettaglio delle colture praticate a Castelfranco Emilia:

Utilizzazione dei terreni	ha	
cereali	2712,13	
frumento tenero e spelta		1461,2
frumento duro		267,71
orzo		103,44

mais		550,29
sorgo		328,49
altri cereali		1
legumi	3,32	
pisello		2,71
fagiolo secco		0,41
altri legumi secchi		0,2
patata		2,86
barbabietola da zucchero		383,91
girasole		4,2
soia		4,72
piante aromatiche, medicinali, spezie e da condimento		0,3
altre piante industriali		0,71
ortive in pieno campo e in coltura protetta		40,29
vivai di fiori e piante ornamentali		8/,39
prati avvicendati: erba medica		2017,4
altri prati avvicendati		83,7
erbai di mais		32,55
altri erbai monofiti di cereali		29,7
altri erbai		32,5
terreni a riposo		93,07
vite		560,43
olive per olio		1,43
melo		31,32
pesco		50,68
albicocco		20,93
susino		117,92
altra frutta fresca di origine temperata		21,59
noce		7,8
pero		670,7
nettarina (pesca noce)		4,37
ciliegio		65,84
actinidia (kiwi)		4,22
castagno		0,48
prati permanenti e pascoli (utilizzati)		91,7
pioppeti annessi ad aziende agricole		12,95
superficie boscata		65,95

Anche l'allevamento rappresenta una consistente realtà nell'economia agraria di Castelfranco Emilia in particolar modo per quanto riguarda l'allevamento dei suini, come si evince dalla sottostante tabella.

Tipo allevamento	N. Aziende	N. Capi
totale bovini	27	6088
totale equini	3	36
totale ovini e caprini	4	26
totale suini	11	34600
totale avicoli	3	14

2.6.4 ASPETTI FAUNISTICI

Anche l'aspetto faunistico è stato fortemente influenzato dalla crescente antropizzazione dell'area indagata, così come di tutta la Pianura Padana, a partire dagli inizi del XX secolo. Fino a quel momento l'intera pianura aveva un elevato grado di naturalità sia da un punto di vista floristico che faunistico, in particolar modo per quanto riguarda l'avifauna. I boschi planiziali rappresentavano, infatti, un eccezionale habitat di nidificazione per l'avifauna, tra cui spiccavano numerose colonie di ardeidi. Purtroppo la rarefazione delle aree naturali ha comportato anche una riduzione faunistica con il sopravvento, anche in questo caso, di specie sinantropiche.

2.6.4.1 Mammiferi

Tra le specie di mammiferi sono presenti: il ratto (*Rattus norvegicus*), la talpa europea (*Talpa europaea*), l'arvicola d'acqua (*Arvicola terrestris*), il riccio (*Erinaceus europaeus*).

2.6.4.2 Ittiofauna

Per quanto riguarda la fauna ittica sono presenti poche specie in quanto diversi impatti antropici hanno contribuito ad una marcata modifica ambientale: regimazione idraulica, escavazioni di materiali inerti dagli alvei, scomparsa dei fontanili, aumento dei carichi inquinanti e introduzione nei corpi idrici di specie estranee alla fauna locale.

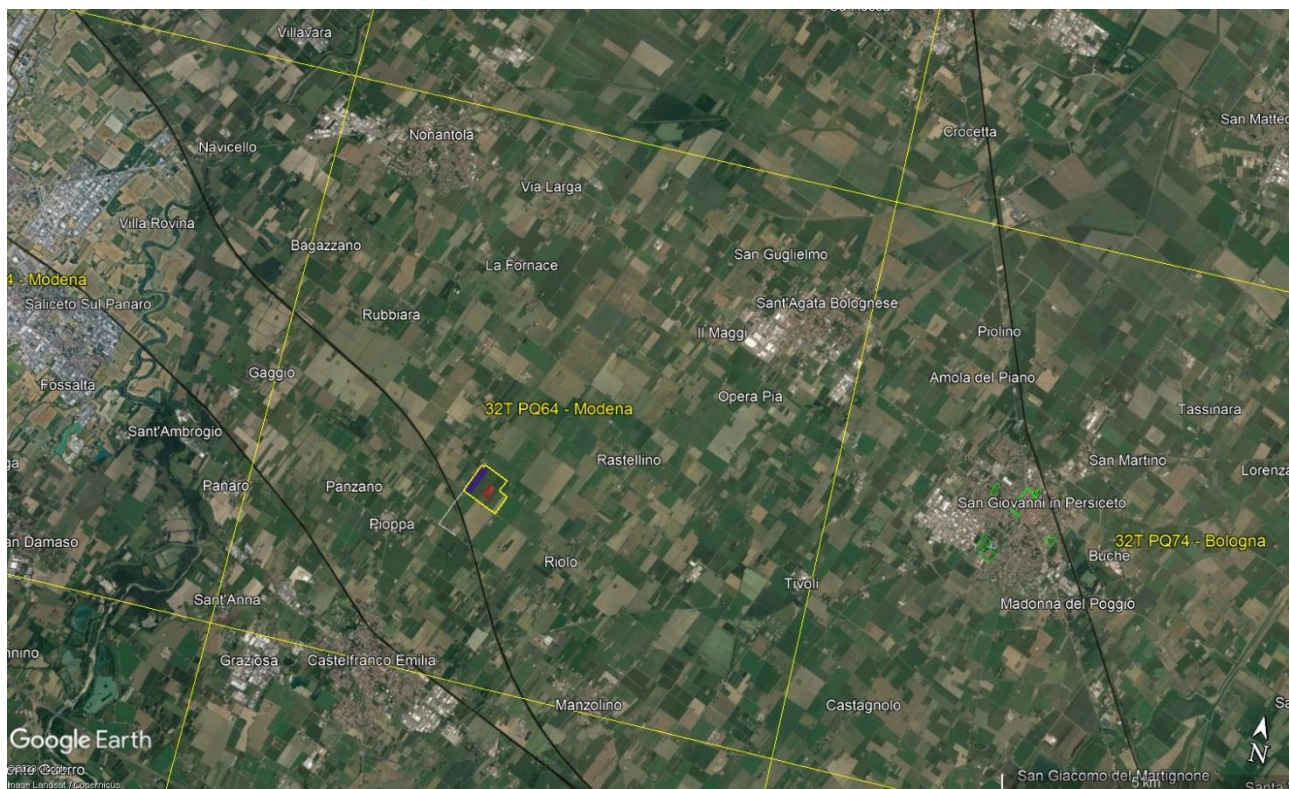
Tra le principali specie ittiche sono presenti: la gambusia (*Gambusia affinis*) specie alloctona introdotta dopo la seconda guerra mondiale per combattere la malaria in quanto si cibavano di larve zanzare; progetto fallito poichè nei nuovi habitat hanno trovato altre prede più appetibili; l'anguilla (*Anguilla anguilla*), lo spinarello (*Gasterosteus aculeatus*), il pesce persico (*Perca fluviatilis*, Linnaeus 1758), il luccio (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), il cavedano (*Squalius squalus*), la carpa *Cyprinus carpio*), la tinca (*Tinca tinca*).

2.6.4.3 Anfibi e rettili

Tra gli anfibi troviamo il rospo comune (*Bufo bufo*), la raganella (*Hyla arborea*), la rana comune (*Rana esculenta*). Dell'Ordine degli Urodela le specie più diffuse presenti nell'area in esame, sono le seguenti: Tritone crestato (*Triturus cristatus*) ed il Tritone volgare (*Triturus vulgaris*). Tra i rettili sono presenti il ramarro (*Lacerta viridis*), la lucertola muraiola (*Podarcis muralis*), l'orbettino (*Anguis fragilis*), il biacco (*Coluber viridiflavus*), la biscia dal collare (*Natrix natrix*), il saettone (*Elaphe longissima*), il colubro liscio (*Coronella austriaca*).

2.6.4.4 Avifauna

Si sono indagate più in dettaglio le presenze avifaunistiche estrapolando le informazioni delle specie nidificanti dalla piattaforma ornitho.it del 2022 come possibili nidificanti, nella cella chilometrica corrispondente l'impianto 32-PQ64 10x10 km. (cella evidenziata nell'immagine sottostante).



NIDIFICAZIONE 2022 CELLA CHILOMETRICA 10X10 Km. 32T-PQ64						
ORD	FAM	SPECIE	NOME	FENOLOGIA	IUCN ITA	IUCN WORLD
NIDIFICAZIONE POSSIBILE						
PAS	ALA	<i>Alauda arvensis</i>	Allodola	SB, M reg, W	VU	LC
PAS	SYL	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M reg, W	LC	LC
STR	STR	<i>Otus scops</i>	Assiolo	B, M reg,	LC	LC
PAS	SYL	<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB, M par, W par	LC	LC
PAS	SYL	<i>Hippolais polyglotta</i>	Canapino comune	M reg, B	LC	LC
PAS	SYL	<i>Acrocephalus palustris</i>	Cannaiola verdognola	M irr, B ?	LC	LC
PAS	SYL	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Cannareccione	M reg, B	NT	LC
PAS	SYL	<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M reg, W	LC	LC
PAS	MUS	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Codiroso comune	M reg, B	LC	LC
PAS	SYL	<i>Phylloscopus collybita</i>	Lui piccolo	M reg	LC	LC
ANS	ANA	<i>Anas querquedula</i>	Marzaiola	M reg, B irr	VU	LC
PAS	EMB	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Migliarino di palude	M reg, W	NT	LC
CICO	THRE	<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	M reg	EN	LC
ACC	ACC	<i>Buteo buteo</i>	Poiana	SB, M reg, W	LC	LC
GRU	RAL	<i>Rallus aquaticus</i>	Porciglione	B, M reg, W	LC	LC
PAS	ORO	<i>Oriolus oriolus</i>	Rigogolo	M reg, B	LC	LC
PAS	MUS	<i>Saxicola torquatus</i>	Saltimpalo	SB, M reg, W par	VU	LC
PAS	HIR	<i>Riparia riparia</i>	Topino	M reg, B	VU	LC
NIDIFICAZIONE PROBAILE						
PAS	FRI	<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB, M par, W par	LC	LC
PAS	SYL	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Cannaiola comune	M reg, B	LC	LC
CHAR	REC	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avocetta	M reg	LC	LC

PAS	FING	<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB, M reg, W par	NT	LC
PAS	PAR	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Cinciarella	SB, M par, W	LC	LC
CUC	CUC	<i>Cuculus canorus</i>	Cuculo	M reg, B	LC	LC
ANS	ANA	<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	M irr, W irr	EN	LC
PAS	TUR	<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB, M reg, W	LC	LC
ANS	ANA	<i>Anas clypeata</i>	Mestolone	M reg, W reg	VU	LC
ANS	ANA	<i>Aythya fuligula</i>	Moretta	M reg, W	VU	LC
PAS	PAS	<i>Passer montanus</i>	Passera mattugia	SB	VU	LC
APO	APO	<i>Apus apus</i>	Rondone comune	M reg, B	LC	LC
ACC	ACC	<i>Accipiter nisus</i>	Sparviere	SB, M reg, W	LC	LC
CHAR	STERN	<i>Sterna hirundo</i>	Sterna comune	M reg	LC	LC
COL	COL	<i>Streptopelia turtur</i>	Tortora selvatica	M reg, B	LC	LC
PAS	SYL	<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB, M par, W par	LC	LC
ANS	ANA	<i>Tadorna tadorna</i>	Volpoca	M reg, W irr	VU	LC
NIDIFICAZIONE CERTA						
CICO	ARD	<i>Casmerodius alba</i>	Airone bianco maggiore	M reg, W par	NT	LC
CICO	ARD	<i>Ardea cinerea</i>	Airone cenerino	M reg, W	LC	LC
CICO	ARD	<i>Ardea purpurea</i>	Airone rosso	M reg	LC	LC
PAS	HIR	<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	M reg, B	NT	LC
ANS	ANA	<i>Anas strepera</i>	Canapiglia	M reg, W	VU	LC
CHAR	REC	<i>Himantopus himantopus</i>	Cavaliere d'Italia	M reg, B irr	LC	LC
PAS	PAR	<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB, M par, W	LC	LC
STRI	STRI	<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB	LC	LC
PAS	AEG	<i>Aegithalos caudatus</i>	Codibugnolo	SB, M par, W par	LC	LC
COL	COL	<i>Columba palumbus</i>	Colombaccio	SB, M reg, W	LC	LC
PEL	PHAL	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Cormorano	M reg, W	LC	LC
PAS	COR	<i>Corvus corone</i>	Cornacchia grigia	SB, M irr	LC	LC
PAS	MOTA	<i>Motacilla flava</i>	Cutrettola	M reg	VU	LC
GAL	PHAS	<i>Phasianus colchicus</i>	Fagiano comune	SB (I)	introdotta	LC
ACC	ACC	<i>Circus aeruginosus</i>	Falco di palude	M reg, W par	VU	LC
GRU	RAL	<i>Fulica atra</i>	Folaga	SB, M reg, W	LC	LC
GRU	RAL	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinella d'acqua	SB, M reg, W	LC	LC
CICO	ARD	<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M reg, W par	LC	LC
PAS	COR	<i>Pica pica</i>	Gazza	SB	LC	LC
ANS	ANA	<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano reale	SB, M reg, W	LC	LC
FAL	FAL	<i>Falco tinnunculus</i>	Gheppio	SB, M reg, W	LC	LC
PAS	CORV	<i>Garrulus glandarius</i>	Ghiandaia	SB, M par, W	LC	LC

Le categorie per la fenologia sono: **B** =Nidificante, **S**=Sedentaria, **M**=Migratrice, **W**=Svernante, **A**=Accidentale.

Le categorie IUCN sono: EX = estinto; EW = estinto in ambiente selvatico; RE = estinto nella regione; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = quasi minacciato; DD = carente di dati; LC = a minor preoccupazione; NA = non applicabile; NE = non valutato

Si ricorda che L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, *International Union for Conservation of Nature*), è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale; Le liste rosse vengono redatte anche a livello nazionale in Italia (<http://www.iucn.it/>) all'IUCN fanno parte la Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente.

Dall'elenco risultano come Vulnerabili le seguenti specie: Allodola (*Alauda arvensis*), Marzaiola (*Anas querquedula*), Saltimpalo (*Saxicola torquatus*), Topino (*Riparia riparia*), Volpoca (*Tadorna tadorna*), Canapiglia (*Anas strepera*), Cutrettola (*Motacilla flava*), Falco di palude (*Circus aeruginosus*).

Come quasi minacciate le seguenti: Cannareccione (*Acrocephalus arundinaceus*), Mestolone (*Anas clypeata*), Moretta (*Aythya fuligula*), Passera mattugia (*Passer montanus*), Migliarino di Palude (*Emberiza schoeniclus*), Cardellino (*Carduelis carduelis*), Airone bianco maggiore (*Casmerodius alba*), Balestruccio (*Delichon urbicum*).

Come in pericolo le seguenti: Mignattaio (*Plegadis falcinellus*), Fistione turco (*Netta rufina*).

2.6.4.5 Effetto lago

Un supposto impatto ambientale di un impianto fotovoltaico a terra, di significative dimensioni, e che potrebbe interessare in particolar modo l'avifauna è quello che viene definito "effetto acqua" o "effetto lago".

Tale effetto, che si evidenzia dall'alto, è determinato dall'effetto monocromatico dei pannelli che potrebbero far apparire il campo fotovoltaico come uno specchio d'acqua.

Si potrebbe ipotizzare che l'avifauna, in particolar modo quella migratoria, risulterebbe ingannata ed essere indotta a dirigersi verso il campo scambiandolo per uno specchio d'acqua con conseguenze negative. Si è usato il condizionale per tale problematica in quanto non ci sono evidenze in letteratura che dimostrino un effettivo impatto in tal senso.

L'unico studio su questo impatto è quello condotto dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, in California, dove nel deserto del Sud sono molto diffusi e in costante aumento grandi impianti fotovoltaici, soprattutto termico.

Lo staff del centro di ricerca ha ritrovato i corpi di 233 uccelli appartenenti a 71 specie diverse nei pressi di tre grandi impianti fotovoltaici, dislocati nelle principali aree desertiche della California: Ivanpah Solar Power Facility, Genesis SolarPower Project e Desert Sunlight. I reperti sono stati raccolti nel corso di due anni: l'incidenza è tale da lasciar presupporre l'influenza di qualche fattore esterno, che è stata confermata dalle modalità che hanno causato la morte. Lo stato dei corpi degli animali rinvenuti dimostra che gli uccelli sono stati letteralmente bruciati mentre erano ancora in volo. Il fenomeno avviene a causa della rifrazione dei raggi solari da parte dei pannelli, tali da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla per intero per sottrarsi al suo effetto mortale.

Nel caso del terzo impianto, Desert Sunlight, la morte degli uccelli avviene per altre ragioni, ugualmente pericolose: gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago, e scendono su di essa per posarvi, incontrando invece, a gran velocità, i duri pannelli solari.

Occorre precisare che stiamo parlando di impianti di grandi dimensioni: i primi due (Ivanpah e Genesis) rispettivamente di circa 1.200 e 800 ha, il terzo (Desert) di circa 1.600 ha.

L'impianto di Ivanpah e quello di Genesis sono due impianti termici a concentrazione. Una centrale solare a concentrazione è costituita essenzialmente da specchi o altri strumenti che fungono da captatori per l'Energia Radiante del Sole. Questi concentrano i raggi catturati in un punto chiamato ricevitore che viene fortemente riscaldato trasformando l'energia catturata in Energia Termica. Questa consente di far evaporare dell'acqua che diventa vapore surriscaldato ad alta temperatura, in grado di far ruotare una turbina a vapore; l'energia termica viene così trasformata in Energia Meccanica e infine, attraverso un generatore collegato alla turbina, questa diventa Energia Elettrica. Le temperature raggiunte superano anche i 400-500 °C.

L'impianto di Desert, sempre in California è un classico impianto fotovoltaico che sfrutta un composto cristallino a base di tellurio e cadmio al posto del silicio.

È necessario ribadire che sono impianti di grandi dimensioni posti in zone desertiche che spezzano fortemente l'ambiente circostante dando effettivamente l'impressione di grossi specchi d'acqua isolati che possono confondere l'avifauna, in particolar modo gli impianti a concentrazione, in quanto gli specchi concavi di questa tipologia d'impianto provocano dei bagliori e dei riflessi che aumentano l'effetto acqua e di conseguenza può aumentare il disorientamento degli uccelli.





Impianto solare a concentrazione Ivanpah Impianto fotovoltaico Desert

Diversa è la situazione nelle nostre zone in cui gli impianti sono di dimensioni di gran lunga molto più contenute e sono inseriti in contesti paesaggistici che, anche se semplificati per effetto dell'uso agricolo delle aree ospitanti gli impianti, presentano un andamento variegato che permette un impatto minore rispetto ad un grande impianto in un'area desertica.

Inoltre, il materiale attualmente usato per la costruzione dei pannelli fotovoltaici riduce di molto l'effetto rifrazione che si ha nei pannelli utilizzati per il solare a concentrazione, di conseguenza si hanno meno bagliori e riflessi.

2.6.4.5.1 Comportamento dell'avifauna

Diversi studi condotti, negli ultimi vent'anni, da gruppi di ricercatori composti da ornitologi e psicologi hanno messo in evidenza capacità cognitive degli uccelli che spiegano la loro attitudine nell'individuare le rotte migratorie, le aree di sosta e i luoghi di riproduzione e nidificazione.

Molti di questi studi sono stati pubblicati nella rivista "Le Scienze" nelle sue diverse edizioni.

Secondo uno studio condotto da ornitologi tedeschi, gli uccelli migratori avrebbero una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale. Questa caratteristica potrebbe essere d'aiuto agli uccelli per non perdere la strada durante il viaggio. Gli uccelli che volano per lunghe distanze usano diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre e per i migratori notturni orientarsi con le stelle. Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi.

Alcuni studi anatomici avevano suggerito che gli uccelli migratori apprendono molte cose durante il percorso. Il beccafico (*Sylvia borin*), per esempio, ritorna in Europa dopo il suo primo viaggio in Africa con un ippocampo più grande, la regione del cervello coinvolta nell'apprendimento delle informazioni spaziali. L'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*),

che invece non migra, non mostra questo cambiamento. Ma una prova diretta del fatto che la migrazione aiuta gli uccelli a ricordare meglio non era ancora stata trovata. Per dimostrare questa teoria, Claudia Mettke-Hofmann ed Eberhard Gwinner del centro di ricerca di ornitologia Max-Planck di Andechs, in Germania, hanno allevato più di 100 esemplari di beccafico e occhiocotto. In autunno, quando gli uccelli normalmente migrano, gli studiosi hanno fatto trascorrere a ciascun uccello qualche ora in due camere adiacenti, una delle quali conteneva degli insetti morti come cibo. Per più di un anno, gli uccelli migratori ricordavano perfettamente qual era la camera con il cibo, mentre quelli sedentari lo dimenticavano dopo sole due settimane.

Quindi, gli uccelli dimostrano capacità di apprendimento e attenzione molto sviluppate e come ben sanno i birdwatcher più appassionati, si può dire che tutti gli uccelli dimostrino capacità di attenzione, apprendimento e concentrazione sorprendenti e fuori dal comune.

Ovviamente è necessario allinearsi su un concetto più esteso di “intelligenza”. Anche se non arrivano a un livello di elaborazione intellettuale simile a quello degli uomini, molte specie di uccelli dimostrano un ampio numero di comportamenti intelligenti, che vanno da una buona memoria a un esteso e complesso sistema di comunicazione (attraverso il canto, ad esempio), ma anche capacità di pianificazione e risoluzione di problemi.

Tutto ciò a discapito dei luoghi comuni come il “cervello di gallina”. Anche se le dimensioni sono, in effetti, alquanto ridotte, è dimostrato che la conformazione cerebrale degli uccelli rispetta le stesse proporzioni rispetto al resto del corpo che si riscontrano nei primati; inoltre, l'anatomia del loro sistema nervoso mostra una densità neuronale molto superiore a quella dei mammiferi.

Sarebbe altrimenti difficile spiegare come mai molte specie di uccelli dimostrino abilità estremamente complesse e strutturate, come la costruzione di nidi complicati, il riconoscimento degli stormi e delle direzioni migratorie, l'interazione con altri animali, oggetti di intrattenimento e perfino con chi li nutre con regolarità. C'è poi tutto il discorso emotivo, che comprende la dimostrazione di affetto durante i corteggiamenti o lo svezzamento nel nido.

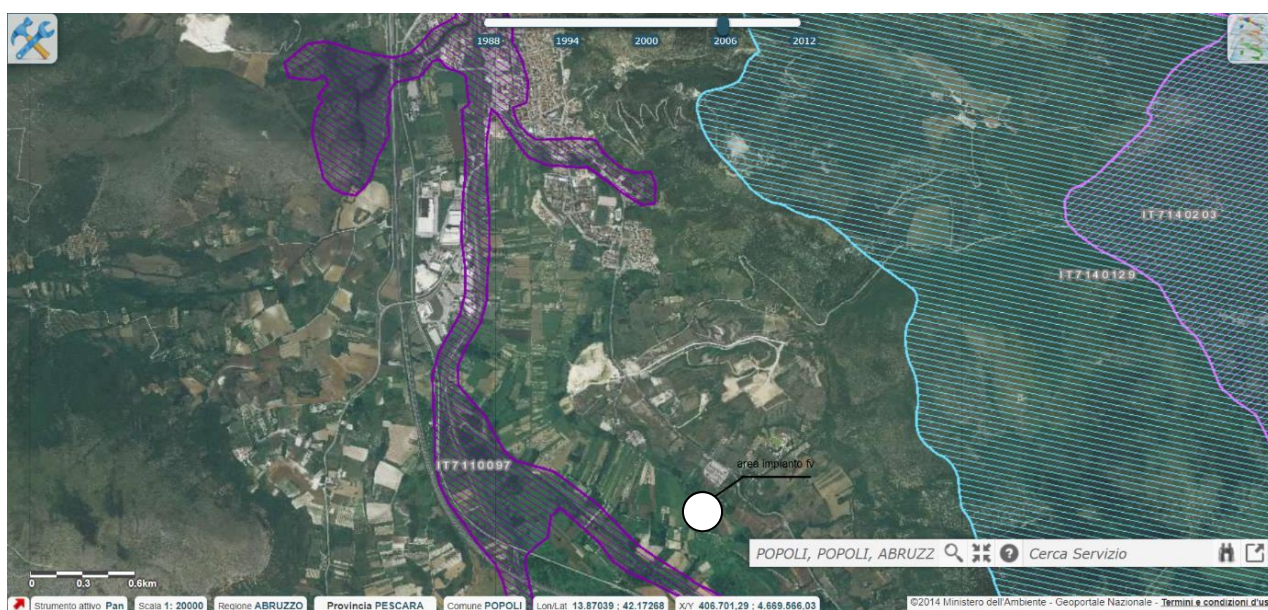
Altri studi hanno analizzato l'attivazione della regione cerebrale del pallio, riscontrando un'organizzazione neurale simile a quella della corteccia dei mammiferi. La scoperta potrebbe spiegare le eccezionali capacità cognitive di alcuni uccelli suggerendo inoltre che siano dotati di una forma di coscienza relativa alle esperienze visive.

Alcuni uccelli, in particolare la famiglia dei corvidi, dimostrano sorprendenti capacità cognitive, per certi aspetti paragonabili a quelle delle scimmie, pur avendo un'organizzazione del cervello radicalmente diversa dai mammiferi. Questi studi, pubblicati su “Science”, mostrano ora che queste capacità, potenzialmente associate a una consapevolezza cosciente, si devono all'organizzazione anatomica del pallio, una regione cerebrale del cervello degli uccelli densa di neuroni, molto simile a quella della corteccia cerebrale (che gli uccelli non hanno).

Come spiega in un articolo di commento sullo stesso numero di “Science” la ricercatrice che ha condotto la ricerca, Suzana Herculano-Houzel della Vanderbilt University a Nashville: “appare inevitabile concludere che gli uccelli hanno ciò che appare come una coscienza, cioè schemi di attivazione neurale che rappresentano il contenuto mentale che controlla il comportamento”.

Come detto in precedenza, poco si sa dell'impatto sull'avifauna del cosiddetto effetto lago. Ciò che lo scrivente può riportare è la propria esperienza e quella degli altri professionisti della Società con cui collabora, rispetto ad un impianto

realizzato nel proprio Comune di residenza Popoli in provincia di Pescara. L'area dove sorge l'impianto fotovoltaico è situata in prossimità di due aree della Rete Natura 2000 di cui una è costituita da un'importante zona umida data dai corsi d'acqua dei fiumi Aterno e Sagittario e dalle sorgenti del fiume Pescara. Questi siti ospitano numerose specie di avifauna sia prettamente acquatiche (germani, folaghe, gallinelle d'acqua, porciglioni ed altre) sia specie che prediligono ambienti lacustri, così come diversi rapaci sia diurni che notturni.



Comune di Popoli (PE) – Area impianto FV e aree Rete Natura 2000

Nell'area del campo fotovoltaico, allo stato attuale, non sono state rinvenute carogne di uccelli che hanno impattato con le strutture dell'impianto.

Ad ogni modo si propongono le seguenti azioni:

- In fase di realizzazione dell'impianto l'utilizzo di pannelli fotovoltaici realizzati un basso indice di riflettanza in modo da ridurre l'effetto lago
- In fase di esercizio un piano di monitoraggio per censire eventuali carogne di uccelli che possano aver impattato con i moduli FV.

Qualora durante il monitoraggio risultasse la presenza di un numero di carogne significativo saranno concordate, con la vostra struttura, misure in grado di garantire la riduzione dell'effetto lago.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

VEGETAZIONE E FAUNA - Fase di cantiere

Gli eventuali impatti che potrebbero avere una qualche interferenza con la fauna presente sono dati dalla fase di cantiere (durata limitata nel tempo) principalmente a causa dei mezzi d'opera, il cui passaggio sui terreni potrebbe portare ad una diminuzione del numero di essenze vegetali; mentre il rumore degli stessi potrebbe arrecare disturbo alla fauna.

Al fine di limitare le interferenze tra le attività di cantiere e quelle agronomiche è prevista l'installazione dei trackers nel periodo di riposo dei terreni, si può quindi considerare nullo l'impatto sulla flora dell'area di progetto che è attualmente occupata da colture.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
FAUNA	INCERTO/POCO PROBABILE (PP)
VEGETAZIONE	NESSUN IMPATTO
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
FAUNA	BREVE TERMINE (BT)

VEGETAZIONE E FAUNA - Fase di esercizio

Tale fase è configurata dalla conversione dell'energia solare in energia elettrica in maniera assolutamente statica ed inerte senza prevedere l'utilizzo di parti in movimento. La durata di questa fase è pari ad almeno trent'anni, trascorsi i quali verrà valutata l'opportunità della sostituzione ovvero dello smantellamento. Non si prevedono impatti durante questa fase in quanto non si producono né fonti inquinanti né rumore rilevante. Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, sono predisposti dei passaggi per gli animali attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

Alla luce di quanto esposto si ritiene che il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto ai moduli fotovoltaici nelle ore diurne rispetto all'avifauna è da ritenersi influente nel computo degli impatti conseguenti a tale intervento, non rappresentando una fonte di disturbo.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
VEGETAZIONE E FAUNA	NESSUN IMPATTO
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
VEGETAZIONE E FAUNA	-

VEGETAZIONE E FAUNA - Fase di ripristino

La fase di dismissione e ripristino del sito, oppure di revamping a termine della vita utile dell'impianto, caratterizzata dalla rimozione integrale delle opere, o di revamping nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche. La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25 anni. Così come la fase di cantiere in questa fase si potrebbero avere interferenze con la flora e la fauna presente a causa dei mezzi d'opera, per il solo arco temporale della fase di cantiere.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
VEGETAZIONE E FAUNA	INCERTO/POCO PROBABILE (PP)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
VEGETAZIONE E FAUNA	BREVE TERMINE

CONCLUSIONI

Considerando che la realizzazione dell'impianto non comporta l'eliminazione di specie o habitat di particolare valenza ambientale, non si avranno ripercussioni su specie, sia animali che vegetali, considerate di valenza comunitaria ai sensi delle Direttive Comunitarie (Habitat e Uccelli).

Per quanto riguarda l'impatto con le popolazioni animali non vi è una vera e propria interferenza, dal momento che in alcun modo vengono apportate significative modifiche o disturbi all'habitat tali da provocare una variazione nella densità della popolazione nei pressi di un sito che ospita l'impianto.

Gli eventuali impatti sono, comunque, limitati alla sola fase di cantiere e sono reversibili; una volta terminata tale fase le specie perturbate potranno ricolonizzare il sito.

Inoltre, nel progetto è stata prevista l'esecuzione di adeguati interventi di compensazione ambientale e mitigazione visiva effettuati con specie arbustive/arboree autoctone, nello specifico con la realizzazione di una fascia verde perimetrale al sito della larghezza di 5 mt.

Inoltre, la realizzazione delle opere di mitigazione comporterà un miglioramento dell'habitat dell'area contribuendo ad un aumento della biodiversità locale con beneficio anche per la fauna del luogo.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutta la recinzione perimetrale, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante autoctone, di facile attecchimento e mantenimento, la scelta delle specie vegetali e della tipologia del sesto d'impianto da utilizzare è stata fatta partendo dalle considerazioni storico-paesaggistiche e botanico-agronomiche relative alle specie vegetali tipiche del territorio emiliano.

Durante i sopralluoghi periodici nei primi di anni di vita dell'impianto verrà condotta annualmente un'indagine finalizzata alla verifica dell'attecchimento e della corretta crescita delle piantumazioni, verrà svolta inoltre una regolare attività di manutenzione ed irrigazione del verde nell'ambito delle attività di O&M.

Tali misure mitigative oltre ad avere un abbattimento degli impatti sulla componente paesaggio, e sull'agricoltura potranno avere un impatto migliorativo per quanto riguarda la vita della fauna selvatica permettendo ad essa ulteriori zone di rifugio, alimentazione o nidificazione.

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, sono predisposti dei passaggi per gli animali, ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

Non vi sarà inoltre alcun tipo di illuminazione nelle ore notturne, se non strettamente necessario, in modo da non interferire con la vita dei chiroterti ed in generale con la fauna notturna, e le emissioni acustiche saranno molto contenute.

Gli eventuali impatti sono quindi limitati alla sola fase di cantiere e sono reversibili; una volta terminata tale fase le specie perturbate potranno ricolonizzare il sito.

Concludendo possiamo affermare che complessivamente l'impatto generato dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico sarà di lieve entità, breve durata e reversibile, anche in considerazione del fatto che l'area è soggetta già da lungo tempo ad una massiccia, continua e incontrollata perturbazione ad opera dell'uomo.

2.7 PAESAGGIO

Il comune di Castelfranco Emilia sorge nella “Bassa modenese”, area della pianura padana che si estende all’incirca a nord della via Emilia per circa 15 km in lunghezza e 40 km in larghezza fino al confine con la Lombardia. Oltre all’area di pianura la provincia di Modena, come il restante territorio emiliano, presenta altre due aree ben differenziate: una zona pedemontana e collinare, che si allunga da Vignola-Maranello-Formigine-Sassuolo alla via Emilia a nord e una zona di montagna, il Frignano: da Serramazzoni fino al crinale dell'appennino toscano-emiliano, che comprende la cima più alta dell'Appennino settentrionale, il Monte Cimone (2165 m s.l.m.); nella parte più alta di questo territorio troviamo il parco regionale dell'Alto Appennino Modenese.

Dal punto di vista morfologico la bassa modenese fa parte a pieno titolo della bassa pianura padana, territorio costituito da suoli di origine alluvionale caratterizzati da materiali fini, come sabbie fini, limi e argille; in quest’area è marcato il fenomeno delle “risorgive”. Con questo termine si definiscono le venute a giorno di acque sotterranee legate alla variazione della permeabilità dei sedimenti. Ciò significa che le acque della falda, che circolano - più o meno liberamente - all’interno dei sedimenti a granulometria grossolana (ad esempio ghiaie), affiorano nel momento in cui vengono ad incontrare livelli più fini e quindi meno permeabili, cioè quando l’incremento di livello determinato dalla riduzione di permeabilità fa sì che la tavola d’acqua intersechi la superficie.⁶

Le risorgive rappresentano uno degli elementi ambientali più tipici della Pianura Padana e si trovano sia in sinistra orografica del Po che in destra orografica.

La fascia delle risorgive in sinistra orografica del PO presenta un andamento pressoché continuo ai piedi delle Alpi con un’ampiezza variabile da pochi chilometri fino ad oltre 50 km; queste sono alimentate dalle acque provenienti dal sistema alpino.

In destra orografica del PO, nella fascia pedappenninica, le risorgive appaiono in maniera saltuaria a nord di Voghera (PV) e nei pressi dei comuni emiliani di Piacenza, Parma, Modena e Bologna.

2.7.1 ANALISI VISIBILITÀ

Il principale problema d'impatto è dato dall'elemento percettivo causato da impianti di grosse dimensioni. Sotto quest'aspetto bisogna considerare che, come sopradetto, gli elementi costitutivi dell'impianto agrivoltaico saranno posizionati all'interno del perimetro, schermati da una fascia arborea mitigativa di 5 m di larghezza che corre lungo parte della recinzione dell’impianto.

La scelta della barriera verde è fatta in seguito all’analisi degli elementi verdi più utilizzati, come per esempio le siepi perimetrali addossate alla recinzioni, che circondano le abitazioni presenti nel territorio.

⁶ F. Bracco, L. Lapini, G. Muscio, S. Paradisi, G. Sburlino, M. Solari, F. Stoch “Risorgive e fontanili - Acque sorgenti di pianura dell’Italia Settentrionale” Quaderni habitat - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio - Museo Friulano di Storia Naturale - Comune di Udine



Il nuovo elemento arboreo lineare previsto come mitigazione paesaggistica non è in contrasto con le siepi addossate alle recinzioni presenti nelle costruzioni che caratterizzano l'area circostante l'impianto.

Al fine di valutare tale tipologia di impatto sono stati individuati dei punti di visibilità in cui l'impianto potrà dare dei presumibili impatti percettivi. L'area presa in esame ai fini dell'intervisibilità presenta un raggio di circa 3 km misurato dal centro dell'impianto.

Quest'ambito territoriale di riferimento ci permette di ricomprendere nell'analisi tutti i principali 'punti visibili' che possono essere interessati dall'impatto paesaggistico dell'opera. È stata effettuata un'analisi del territorio circostante l'impianto, su base cartografica di dettaglio e a seguito di specifici sopralluoghi, per valutare da dove esso potrebbe risultare visibile e sono state effettuate delle simulazioni per la valutazione del potenziale impatto. L'area indagata è fortemente caratterizzata dalle attività agricole, sono stati individuati anche tre impianti fotovoltaici esistenti.

Di seguito si raffigura quanto appena enunciato.



Figura 3 – Inquadramento area vasta

L'analisi di visibilità, condotta tramite l'applicativo Google Earth, utilizzando la funzione "mostra aree di visibilità", permette di individuare le aree dalle quali l'impianto di progetto potrebbe risultare visibile, considerando la sola morfologia del territorio, ma non i potenziali ostacoli fisici che potrebbero limitare la visuale, in parte o totalmente, di un ipotetico osservatore.

Trattandosi di un'area di pianura è emerso che l'impianto di progetto risulta visibile da tutte le aree nelle vicinanze, di fatto non sarà così poiché schermato dall'edificato e dalle zone verdi presenti. A sud-est la linea ferroviaria ad alta velocità in rilevato costituisce elemento di schermatura, per accertare l'impatto dalla viabilità principale sono stati individuati punti significativi dalle due strade provinciali SP14 e SP16, nei pressi di quest'ultima insistono anche tre siti sottoposti a tutela, da qui è stata indagata la visibilità tramite la documentazione fotografica.

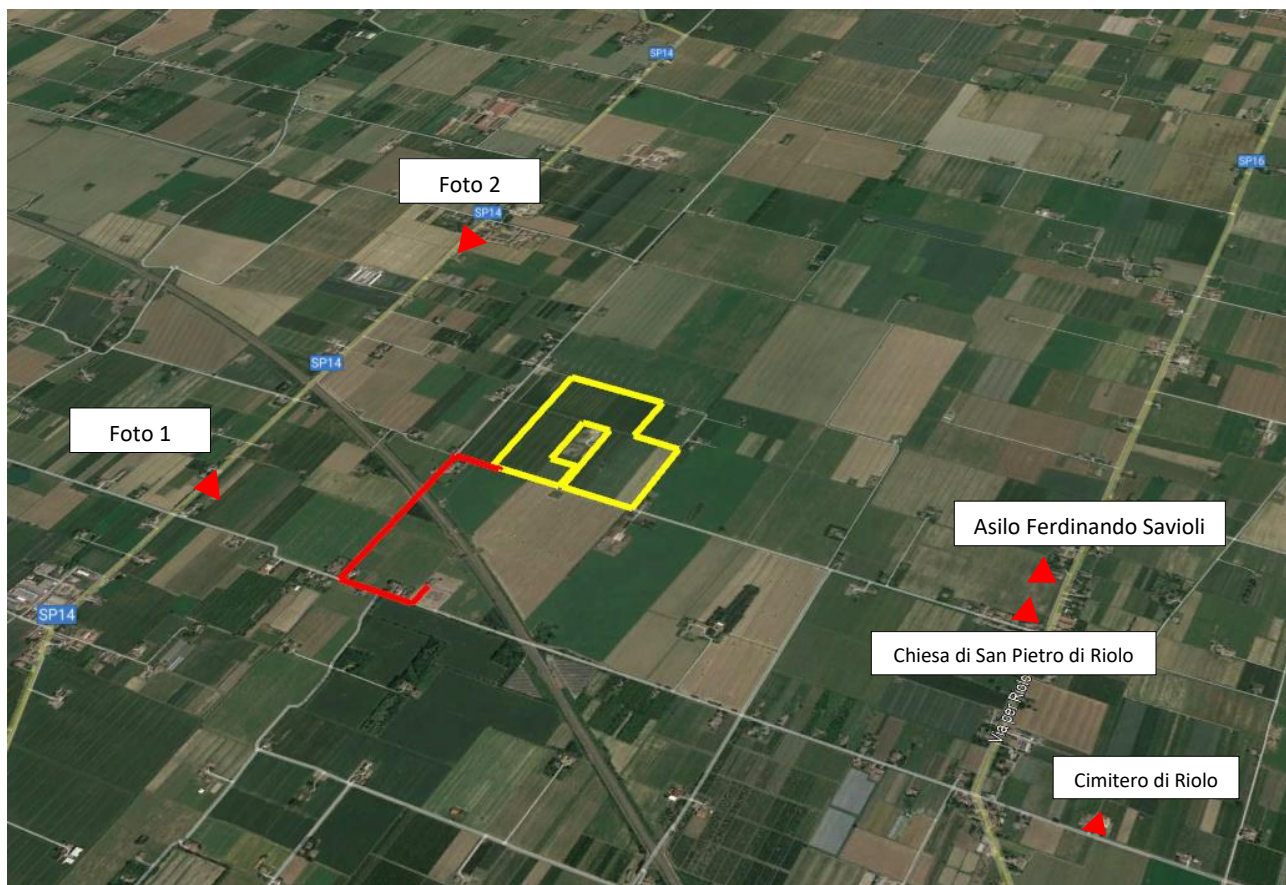


Foto dall' Asilo Fedrinando Savioli



Foto dalla Chiesa di San Pietro in Riolo



Foto dal Cimitero di Riolo



Foto 1



Foto 2

Da queste immagini si evince che l'area di impianto non è visibile dai punti presi in analisi; infatti, la vegetazione presente, limita molto la visibilità verso il sito di produzione.

Dalla verifica della visibilità è emerso che l'impianto fotovoltaico non crea impatto nei confronti di particolarità e bellezze di carattere storico, culturale e paesaggistico e non è ricompreso all'interno di coni visuali. Non sono presenti, altresì, aree tutelate, quali parchi, riserve, oasi, corridoi ecologici, SIC, ZPS, IBA, RAMSAR.

Pertanto, la visibilità dell'impianto è stata verificata solo dalla viabilità principale della zona, ovvero dalle Strade Provinciali dalle SP14 ed SP16.

La scarsa visibilità dell'opera è garantita dalla presenza di vegetazione spontanea e dei fabbricati, grazie anche al territorio pianeggiante, che non pone l'impianto in coni visivi particolari, riescono a schermare, unitamente alle misure di mitigazione paesaggistica ed alla giusta collocazione degli elementi di impianto, tutto ciò fa sì che l'opera di progetto risulti non visibile.

In generale l'intervento ben si integra nel contesto paesaggistico esistente per i seguenti motivi:

- **bassa visibilità;**
- **bassa percezione dell'opera dai punti individuati.**

Dalle simulazioni dall'applicativo Google Earth è emerso che l'impianto sarà scarsamente visibile dai principali 'punti visibili' nel raggio di 3 km dall'area interessata, mentre dalle aree circostanti l'area la visibilità sarà notevolmente ridotta grazie alla vegetazione arbustivo-arborea della barriera verde posta all'interno del campo tra la recinzione metallica ed i pannelli fotovoltaici.

Invece, per quanto concerne la realizzazione delle opere di connessione il cavidotto sarà interamente interrato e quindi non visibile.

Alla luce di quanto sopra esposto, quindi, si conclude che grazie al fatto che l'area di intervento beneficia di una condizione morfologico-topografica che le consente una scarsa visibilità dai punti di interesse, limitata a pochi punti, si ritiene che l'impatto paesaggistico dell'impianto fotovoltaico sia nel complesso piuttosto contenuto, così come si ritiene che non siano alterati i caratteri percettivi e identitari del contesto paesaggistico locale.

Infine, la realizzazione della fascia vegetale di mitigazione da realizzarsi con specie autoctone contribuirà a ridurre ulteriormente l'impatto visivo.

Al fine di avere una lettura completa della modifica del paesaggio e delle opere che verranno realizzate, di seguito si riportano alcune immagini renderizzate con vari punti di vista del campo fotovoltaico da realizzare.

La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, di altezza pari a circa 2,5 metri, plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutto il perimetro dell'impianto, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi in modalità naturaliforme e autoctone, di facile attecchimento e mantenimento. **È prevista infatti la posa di una barriera verde posta di una larghezza di circa 5 metri.**

Nel dettaglio verranno utilizzati una **siepe del tipo schermante associata ad una coltura di Ciliegia di Vignola e/o Pera dell'Emilia-Romagna, essenze certificate IGP. Su tutta l'area perimetrale è previsto inoltre la messa a dimora di un prato mellifero associato ad un sistema di apicoltura.**

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.

2.7.1.1 Fotorendering

In questo paragrafo si riportano soltanto alcune viste tridimensionali esemplificative, ma non esaustive, del progetto in studio. Per avere un'idea più completa di come l'impianto sarà sviluppato e del suo inserimento nel contesto paesaggistico circostante, si suggerisce di far riferimento all'elaborato grafico H2. *Simulazioni tridimensionali di impianto.*



Fig. Vista aerea – Stato di fatto



Fig. Vista aerea – Stato di fatto



Fig. Foto1 – Stato di fatto



Fig. Foto1 – Stato di fatto



Fig. Foto2 – Stato di fatto



Fig. Foto2 – Stato di fatto

2.7.2 GRADAZIONE CROMATICA DEI MODULI FOTOVOLTAICI

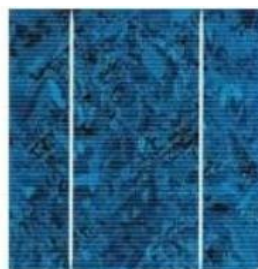
All'interno del progetto sono previsti dei moduli fotovoltaici **del tipo a celle monocristallino, le quali hanno una colorazione ed una struttura del silicio uniforme blu scura, quasi nera**. Sono generalmente più efficienti: hanno cioè bisogno di una superficie inferiore rispetto ai moduli policristallini per generare lo stesso quantitativo di energia.



AMORFO



MONOCRISTALLINO



POLICRISTALLINO

Di contro, i pannelli fotovoltaici costituiti da celle in silicio policristallino sono caratterizzati esteticamente da tipica una colorazione bluastra non uniforme. L'effetto estetico di un pannello in silicio policristallino, specialmente se posto su superfici visibili – come, ad esempio, falde di tetto architettonicamente importanti per l'equilibrio di design di un edificio – è più impattante rispetto ai pannelli di colore nero compatto della tecnologia con silicio monocristallino.

Per quanto riguarda la riflettanza, le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.

Strutturalmente il componente di un modulo fotovoltaico a carico del quale è principalmente imputabile un tale fenomeno è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale dona alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

In conclusione, la colorazione uniforme blu scura quasi nera delle celle monocristallino garantisce un effetto estetico meno impattante delle celle in silicio policristallino, e l'utilizzo di vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza riduce notevolmente l'effetto lago ed eventuali fenomeni di abbagliamento.

2.7.3 GRADAZIONE CROMATICA DELLE CABINE ELETTRICHE

Per quanto riguarda le cabine del tipo in calcestruzzo armato vibrato c.a.v. box, le colorazioni di base sono RAL 1011 (beige-marrone) per le pareti esterne e RAL 7001 (grigio-argento) per il tetto, le pareti interne e il soffitto vengono tinteggiate di colore bianco.



RAL 1011 (beige-marrone)



RAL 7001 (grigio-argento)

Come si evince dalla documentazione fotografica a corredo, la gradazione beige-marrone / grigio-argento ben si integra nel contesto di riferimento.

Come riportato nel documento di progetto n. 29 Schede tecniche, la POWER STATION SC2200-10, ha una colorazione RAL 7004 – GRIGIO SEGNALE. Stessa colorazione sarà applicata alle cabine contenenti i sistemi di accumulo.



RAL 7004 (grigio segnale) – per le cabine ISO 20"

Nel Regolamento edilizio del Comune di Castelfranco Emilia ed all'interno della Norme Tecniche di Attuazione del PUA non si fa riferimento ad una colorazione specifica per i fronti dei manufatti da realizzare, ma in generale si può far riferimento a tinte che non deturpino l'aspetto dell'abitato, l'ambiente urbano ed il paesaggio.

La colorazione proposta rispecchia la gradazione cromatica dell'area e non presenta un elemento di criticità.

In conclusione, a valle delle verifiche effettuate, si può affermare, che il presente progetto risulta coerente con le prescrizioni del Piano Territoriale Paesaggistico della Regione Emilia-Romagna.

2.7.4 ARCHEOLOGIA

Il quadro storico archeologico

Il presente intervento è localizzabile nella porzione settentrionale del territorio del Comune di Castelfranco Emilia (MO), ricade interamente nella Pianura Padana, e dista meno di una ventina di chilometri dal piede dell'Appennino. La vicinanza ai rilievi appenninici definisce la porzione in cui si trova il territorio oggetto del presente progetto come "Alta Pianura". Questa fascia padana, è la più prossima ai rilievi e si estende quindi a partire dal punto di rottura di pendenza dei corsi fluviali, quello che corrisponde in sostanza ad una forte perdita della capacità di trasporto da parte dei fiumi: è allora che inizia la fase di deposito con la presenza di materiali grossolani, costituiti da ciottoli, ghiaie e rare sabbie. Scendendo ulteriormente verso il Po (o nel caso della Pianura Veneto-Friulana verso l'Adriatico) i fiumi perdono ulteriormente capacità di trasporto e depositano materiali via via più fini. Si tratta dei materiali sabbiosi e limoso/argillosi che formano la Bassa pianura. La superficie attuale dei suoli è composta esclusivamente da depositi alluvionali, sedimentati dalla fine del Pleistocene e nell'Olocene, e la configurazione dipende dalla storia geologica dell'intera regione nord-italiana. Le catene montuose delle Alpi e degli Appennini, infatti, sollevandosi per le spinte tettoniche che le hanno generate, hanno progressivamente allontanato il mare dall'antico golfo padano.

L'area interessata dal progetto del campo agrivoltaico è situata circa 3 km a nord dell'attuale centro abitato di Castelfranco Emilia, che corrisponde grossomodo al vicus di *Forum Gallorum* nel secondo secolo a.C, sulla via *Aemilia*, che ricalca percorsi già aperti dall'esercito Romano nel corso dei conflitti con le tribù celtiche, con un andamento pressoché rettilineo N/O-S/E, e sulla quale si allineano le principali città della regione, Parma, Reggio, Modena Bologna e Forlì.

La *Via Aemilia*, nonostante le ripetute alluvioni nell'area di *Forum Gallorum*, testimoniate dalle fonti già a partire dal Bellum Mutiniense¹⁸, viene costantemente ripristinata tramite il rialzamento della pavimentazione in seguito ad ogni evento alluvionale fino a tutto il VI secolo¹⁹. Lo stesso tipo di manutenzione viene riservato anche all'agro centuriato a nord della consolare, che come abbiamo visto rimane sostanzialmente immutato ed efficiente a tutt'oggi. Il paesaggio ed il popolamento dell'area rurale di *Forum Gallorum*, quindi, nel tardo impero rimane poco mutato rispetto all'apogeo della dominazione romana, con la *Via Aemilia* mantenuta in piena efficienza ed il paesaggio rurale ancora attivo e vitale. Una contrazione sensibile, invece, si ha alle soglie dell'Altomedioevo al termine delle guerre gotiche ed al successivo arrivo dei Longobardi, quando solo il 19% dei siti censiti sopravvive. L'occupazione longobarda di Mutina²⁰, testimoniata sia da rinvenimenti epigrafici, che dalla scoperta di una necropoli presso Piazza Grande, prelude allo spopolamento quasi definitivo delle campagne, da mettere in relazione con il ruolo di stato-cuscinetto del territorio modenese nell'ambito dei conflitti fra Longobardi e Bizantini. Dal territorio di Castelfranco provengono materiali dell'età dei cosiddetti pozzi-deposito, il VI secolo, ed in particolare dal pozzo individuato nei pressi della via Emilia nel 1959, che ha restituito svariati materiali (CE 550). La presenza di queste tesaurizzazioni, in una fase storica peculiare, può essere dovuta alle invasioni e ad i successivi conflitti longobardo-bizantini, dove gli abitanti del contado, versando in una condizione di pericolo semipermanente, seppellivano con cura, all'interno di strutture idrauliche già esistenti, i loro beni materiali, prima di abbandonare il sito in previsione di un futuro ritorno. Un progressivo ripopolamento delle campagne avviene in seguito alla sconfitta dei Longobardi ad opera dei Franchi ed alla relativa pacificazione del territorio Padano. In età carolingia nel IX e X secolo le fonti antiche testimoniano, nel territorio modenese, sia l'introduzione di complessi edilizi funzionali

alla nuova economia curtense, che la fondazione di *Castra*, *Castella* e *Turres*. Di questi insediamenti fortificati noti dalle fonti ne sono stati archeologicamente individuati circa il 40% solo nel modenese. Nell'area di Castelfranco è stato individuato e scavato il *castrum* di Villa Mellara presso Manzolino, un insediamento di circa 1 Ha dotato di duplice fossato, che ha restituito molto materiale ceramico e metallico di uso quotidiano. La fondazione da parte del comune di Bologna del 1226 di un insediamento fortificato, in aree strategicamente deboli, destinato al controllo del territorio ed incentivato da politiche fiscali agevolate (franche) vede la nascita del comune di Castelfranco, i cui rinvenimenti più importanti sono concentrati nell'area di piazza Aldo Moro. Alla presenza di questo villaggio di nuova fondazione possono essere riferiti i ritrovamenti di età medievale nelle campagne circostanti, come i siti nn. 3, 23, 24, 25 (Tav.1)

6. Catalogo dei Siti

Sito n.	Località	Definizione	Datazione
1	Recovato, Scolo Muzza	area di frammenti fittili	Età romana
2	Recovato, Possessione Magnone	Necropoli, insediamento	VII-V secolo a.C.
3	Recovato, Possessione Magnone	edificio rustico	Età -romana
4	Panzano, Torretta villa Imperiale-tarda	edificio rustico	Età etrusco repubblicana-
5	La Scala, strada Isonzo	edificio rustico	età romana
6	La Scala, strada Isonzo	necropoli	età romana
7	Panzano, Bazzano	insediamento	età del Ferro
8	Recovato, Ca' Bassa	villa	Età romana
9	Strada Borsari età romana	edificio rustico	età del Ferro
10	La Crocetta	edificio	Età repubblicana-Imperiale
11	Le Casine	villa	età romana-tarda
12	S. Maria	edificio rustico	età romana
13	Casa Martinelli	reperito sporadico	età romana
14	Casa Martinelli	abitato	seconda età Ferro
15	Recovato, C. Magnone	insediamento	età romana
16	Fondo Adele	insediamento	V-IV sec. a.C.
17	Gaggio, Possessione di Mezzo	Terramara	età del Bronzo
18	Panzano, Luogo Casino età romana	edificio rustico	età del Ferro
19	Panzano, Cimitero	area di frammenti fittili	età del Bronzo

20	Panzano, Cimitero	area di frammenti fittili	età del Bronzo
21	Panzano, Luogo Casino	edificio rustico	età romana
22	Panzano, via Bixio	rinvenimento fortuito	età del Ferro
23	Panzano, La Torre	insediamento	età medievale
24	Panzano, La Torre	insediamento	età medievale
25	Panzano, La Torre	insediamento	età medievale
26	Recovato, C. Canale, podere Canale Necropoli		età del Ferro

Siti da Ricognizione Archeologica

N° di Sito (U.T.) 27

N° U.R. 1

Definizione area di frammenti fittili



DATI GENERALI

Provenienza dei dati

Data di compilazione

Collegamenti ad altri siti

Meteo

Tipologia di settore

Ricognizione

08/09/2023

n.3

Sereno

Extraurbano



UBICAZIONE

Provincia

Comune

Località

Frazione

Toponimo

Modena

Castelfranco

loc. Podere
Bargellina
Vecchia

Possessione Magnone

Limiti topografici

Strade di accesso

Strada interpodereale

Strada sterrata dalla via Miuzza Nuova



DATI TOPOGRAFICI

ALTIMETRIA

Rif IGM

Rif CTR

X

Quota

Quota max

Quota min

F.87 IV NO-NE

PL 202132

N44.6259419835
8005, "

31

32

31



Y

E11.0727573124
82342

CARATTERISTICHE DEL SUOLO

Geologia

Geomorfologia

Tipo di vegetazione o coltura

Condizioni di visibilità

Depositi alluvionali

pianura

seminativo

Solo affioramenti

Grado di visibilità

Osservazioni sulla visibilità

Medio-alta

Terreno appena arato, zolle non frantumate

Osservazioni



RISCHIO ARCHEOLOGICO SU PROGETTO

Distanza dal progetto

Rischio rispetto al progetto e opere accessorie

All'interno dell'area

Alto

N° di Sito 27

N° U.R 1

Definizione area di frammenti fittili (in GIALLO)



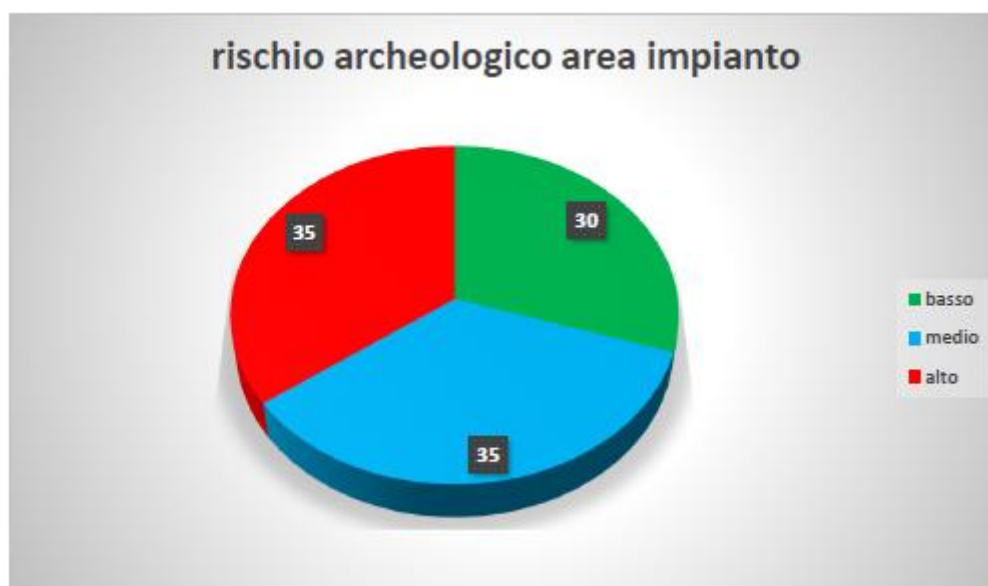
FOTOGRAFIE DEL SITO



Analisi del Rischio Archeologico

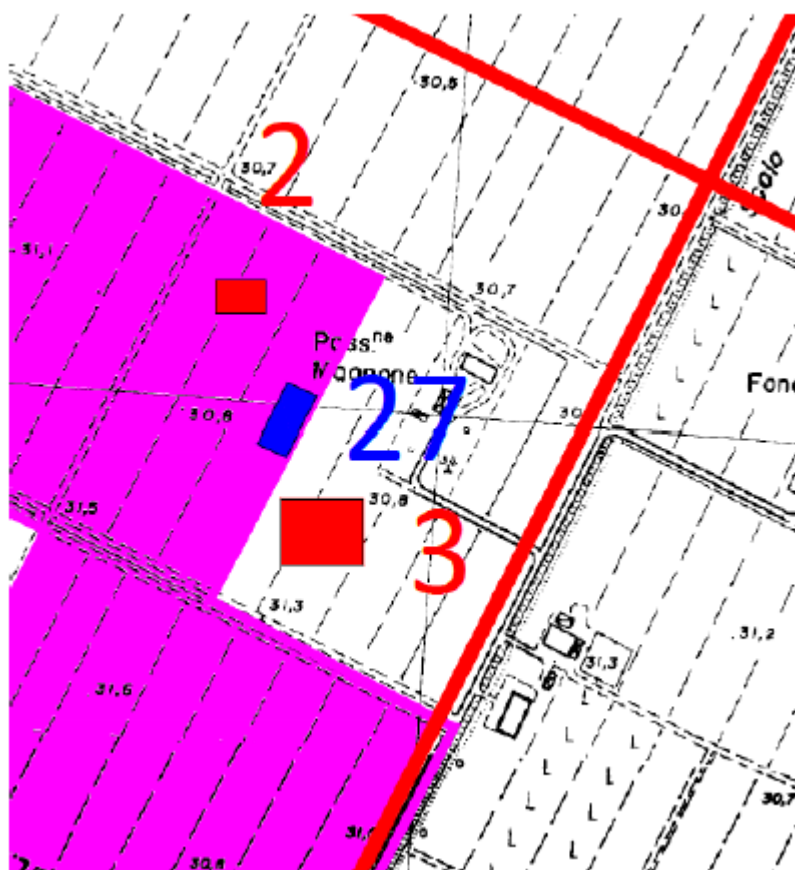
L'indicazione effettiva del rischio archeologico si è ottenuta seguendo tale criterio:

1. sono stati posizionati tutti i siti individuati, sia tramite le ricognizioni che attraverso l'indagine d'archivio
 2. dal punto esterno di ognuno di essi è stato creato un poligono distante 50 m il cui areale rappresenta la fascia di Rischio Alto.
 3. Dall'area che indica il rischio alto è stato tracciato un ulteriore poligono distante anch'esso 50 m dal precedente che va a definire la superficie con Rischio Medio.
 4. Oltre il poligono del rischio Medio, tutta la superficie è stata considerata rischio Basso. Manca un valore di impatto nullo perché è impossibile stabilire, anche in assenza di fattori di rischio, un'assenza assoluta di un rischio archeologico. Infatti il "vuoto" derivante dalla mancanza di fattori di rischio può essere determinato da molteplici circostanze del tutto contingenti all'area in esame (scarse indagini effettuate, perdita di informazioni riguardo a ritrovamenti effettuati nel passato, scomparsa di toponimi, scarsa visibilità dei terreni, etc.) e può dunque essere un dato del tutto apparente.
1. Nei 27 ettari del campo si è ottenuto il risultato rappresentato graficamente:



Si osserva come il territorio deputato all'impianto fotovoltaico sia interessato da una fascia di rischio Archeologico "Alto" per il 35% "Medio" per il 33% e "Basso" per il 30%. Tale dato è dovuto alla presenza di due siti (nn.2, 3 Tav.2), dei quali il primo, riferibile ad una necropoli etrusca, allocato all'interno dell'area impianto, ed il secondo, riferibile ad un insediamento rurale di età romana, allocato immediatamente ad ovest dei limiti del nostro campo. Materiale afferente a quest'ultimo sito è stato rintracciato dalla ricognizione archeologica da noi eseguita e rappresentato dall'areale in blu del sito n.27 (Tav.1), ma tale areale, ricadendo nella fascia di rischio generata dal sito n.3, ed essendo ad esso afferente a causa dell'affinità tipologica e cronologica del materiale ceramico rinvenuto, è stato considerato come materiale off-site, e quindi non estende ulteriormente l'area di rischio archeologico del sito n.3. Gli altri fattori che hanno contribuito alla definizione del rischio, sono i cardini ed i decumani della centuriazione dell'Ager Mutiniensis, che abbiamo più volte indicato come elementi generatori, topograficamente congelati, dell'attuale paesaggio agrario delle campagne

modenesi. Tali assi non erano solo deputati alle esigenze della coltivazione ma costituivano una vera e propria viabilità interpodereale. In particolare la via Muzza Nuova è probabilmente uno dei cardini principali della viabilità dell'area di Forum Gallorum ed era probabilmente una via basolata. Il resto dell'area che abbiamo indicato come interessata da rischio archeologico "medio" è dovuta alla bassa visibilità dei suoli, che essendo ancora interessati da colture in essere, non consentono l'osservazione archeologica, pertanto in accordo con le più recenti direttive ministeriali, sono da considerarsi di default a rischio archeologico "medio".

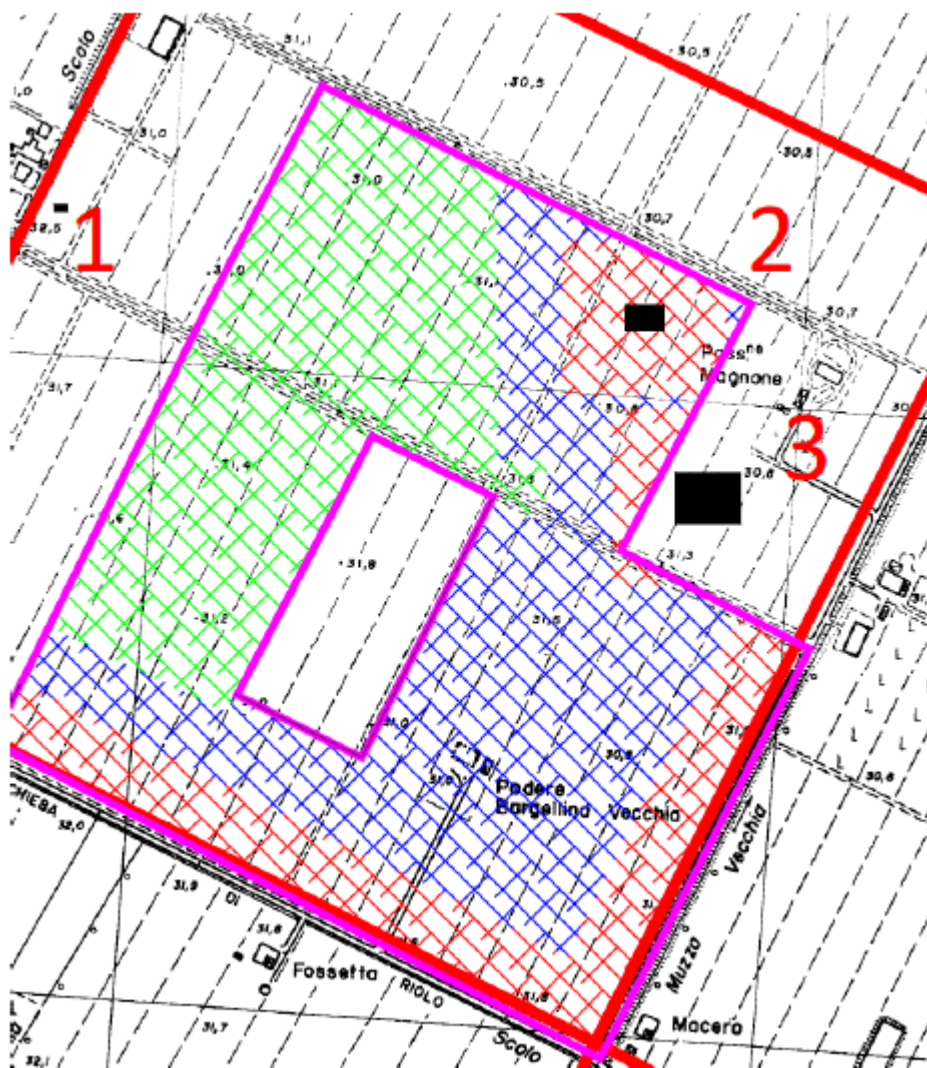


Il cavidotto, invece, lungo circa 1,2 Km, oltre ad essere interessato dalla presenza dei siti nn. 5, 6 (generatori di rischio), rispettivamente un'area di necropoli di età romana ed un probabile insediamento coevo, nel suo ultimo tratto nei pressi della sottostazione elettrica, si dispone per l'intera lunghezza del percorso, sugli assi centuriali (cardo, Via Muzza e decumano, via Isonzo) della maglia dell'ager mutiniensis. Questa particolarità inserisce il 100% del percorso del cavidotto in un'area a rischio archeologico "Alto".

Conclusioni

In seguito a quanto esposto fin qui, si possono fissare alcuni concetti fondamentali:

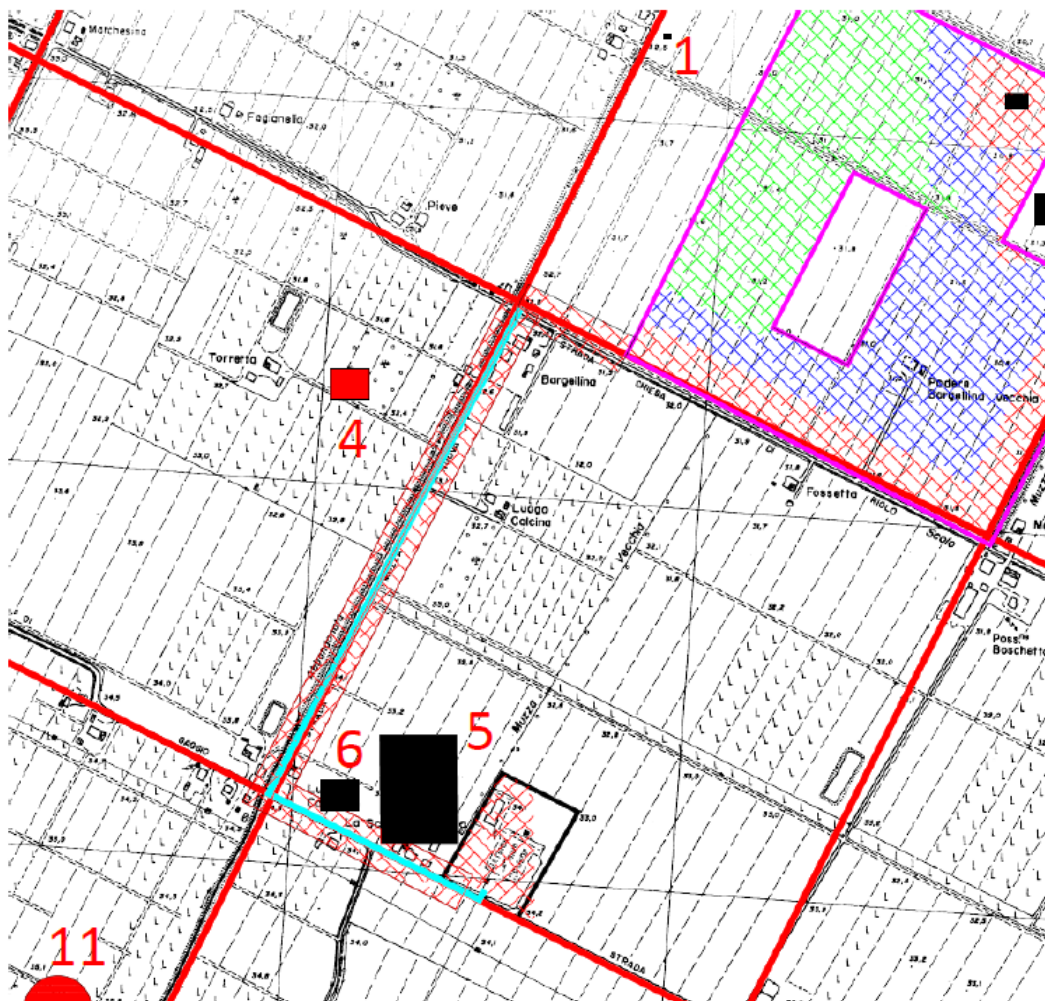
- 1) L'area deputata all'impianto del campo fotovoltaico presenta più di un terzo della superficie interessata da un fattore di "ALTO RISCHIO ARCHEOLOGICO", più di un terzo da "MEDIO RISCHIO ARCHEOLOGICO" e poco meno di un terzo da un "BASSO RISCHIO ARCHEOLOGICO"
- 2) Le aree interessate da un "BASSO RISCHIO ARCHEOLOGICO" corrispondono a quelle non interessate dalla presenza di siti archeologici noti da Bibliografia e confermati dal survey da noi espressamente eseguito.
- 3) Le aree interessate da un "MEDIO RISCHIO ARCHEOLOGICO" oltre ad essere definite dalla vicinanza con siti archeologici, sono causate dalla "Bassa Visibilità dei Suoli" che non essendo sufficiente per l'individuazione autoptica di eventuali materiali archeologici, viene secondo direttive ministeriali, di default, considerata a rischio medio.



4) Nel particolare caso del lotto in esame abbiamo più volte evidenziato come il lotto deputato all'impianto sia inserito in un campo delimitato dalla viabilità che corrisponde esattamente ad una maglia della centuriazione romana dell'ager mutiniensis, che misura circa 705 m x 705, ossia i 20 x 20 actus della metrologia romana, e sia interessato (direttamente ed indirettamente) dalla presenza di siti archeologici noti da bibliografia e confermati dal survey. In età romana quindi è lecito ipotizzare che il lotto avesse le medesime dimensioni dell'attuale, presentasse la medesima viabilità, fosse

adibito a coltivazione e fosse interessato dalla presenza di edifici rustici/villae abitate dai coloni.

5) Dall'angolo nord est del nostro lotto (sito n.2) provengono materiali relativi a necropoli ed insediamento di età etrusca



2.7.5 ABBAGLIAMENTO

Con abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto. Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

2.7.5.1 Analisi del fenomeno

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione

sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

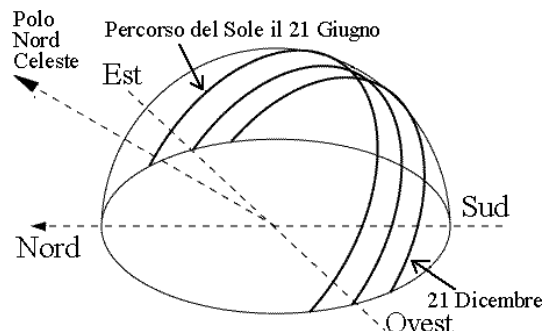


Figura: Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord 45°

In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici, della variabilità dell'angolo di inclinazione degli stessi intorno all'asse di rotazione orientato lungo l'asse nord est- sud ovest e fv, il verificarsi e l'entità di fenomeni di riflessione ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente ciclici in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ridirezionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale tale da non colpire un eventuale osservatore posizionato ad altezza del suolo nelle immediate vicinanze della recinzione perimetrale dell'impianto. Un tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (tracker) come nel caso specifico dell'impianto in oggetto.

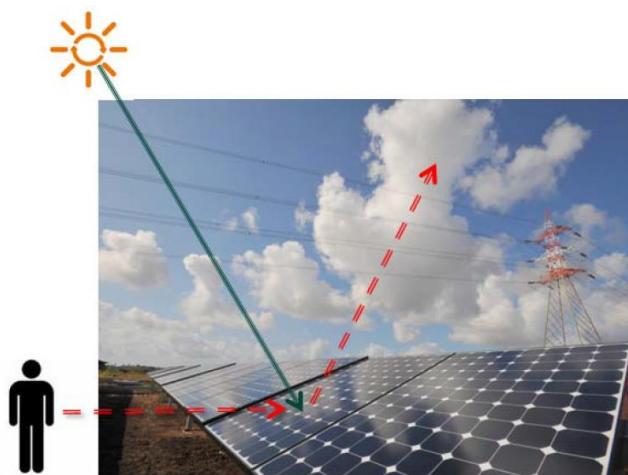


Figura - Angolo di osservazione ad altezza d'uomo

2.7.5.2 Rivestimento Anti- Riflettente

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato antiriflettente ad alta trasmittanza, il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco che non ha nulla a che vedere con quello di comuni superfici finestate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, le singole celle in silicio cristallino sono coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

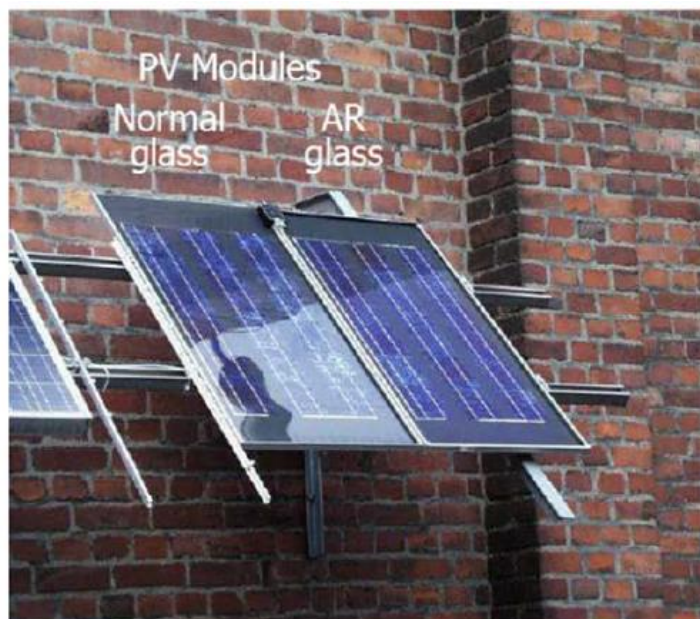


Figura: Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi

2.7.5.3 Densità ottica dell'aria

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti; pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

2.7.5.4 Strutture aeroportuali alimentate dal sole

Ad oggi numerosi sono in Italia gli aeroporti che si stanno munendo o che hanno già da tempo sperimentato con successo estesi impianti fotovoltaici per soddisfare il loro fabbisogno energetico (es. Bari Palese: Aeroporto Karol Wojtyła; Roma: Aeroporto Leonardo da Vinci; Bolzano: aeroporto Dolomiti, aeroporto internazionale di Kochi, il quarto più grande scalo dell'India per numero di passeggeri, è il più grande aeroporto al mondo alimentato esclusivamente a energia solare fotovoltaica, ecc.). Indipendentemente dalle scelte progettuali, risulta del tutto accettabile l'entità del riflesso generato dalla presenza dei moduli fotovoltaici installati a terra o integrati al di sopra di padiglioni aeroportuali.



Figura: Esempi di impianti fotovoltaici in ambito aeroportuale. La disposizione dei moduli fotovoltaici in prossimità delle piste di atterraggio/decollo non rappresenta un rischio per la sicurezza

2.7.5.5 VERIFICA DELL'INTERFERENZA RISPETTO AI RICETTORI INDIVIDUATI

I ricettori più vicini, individuati anche nella valutazione previsionale di impatto acustico, distano dai 110 ai 360 metri dall'inseguitore più vicino.

Si riporta di seguito un estratto ortofotografico non in scala con identificazione del ricettore individuato.

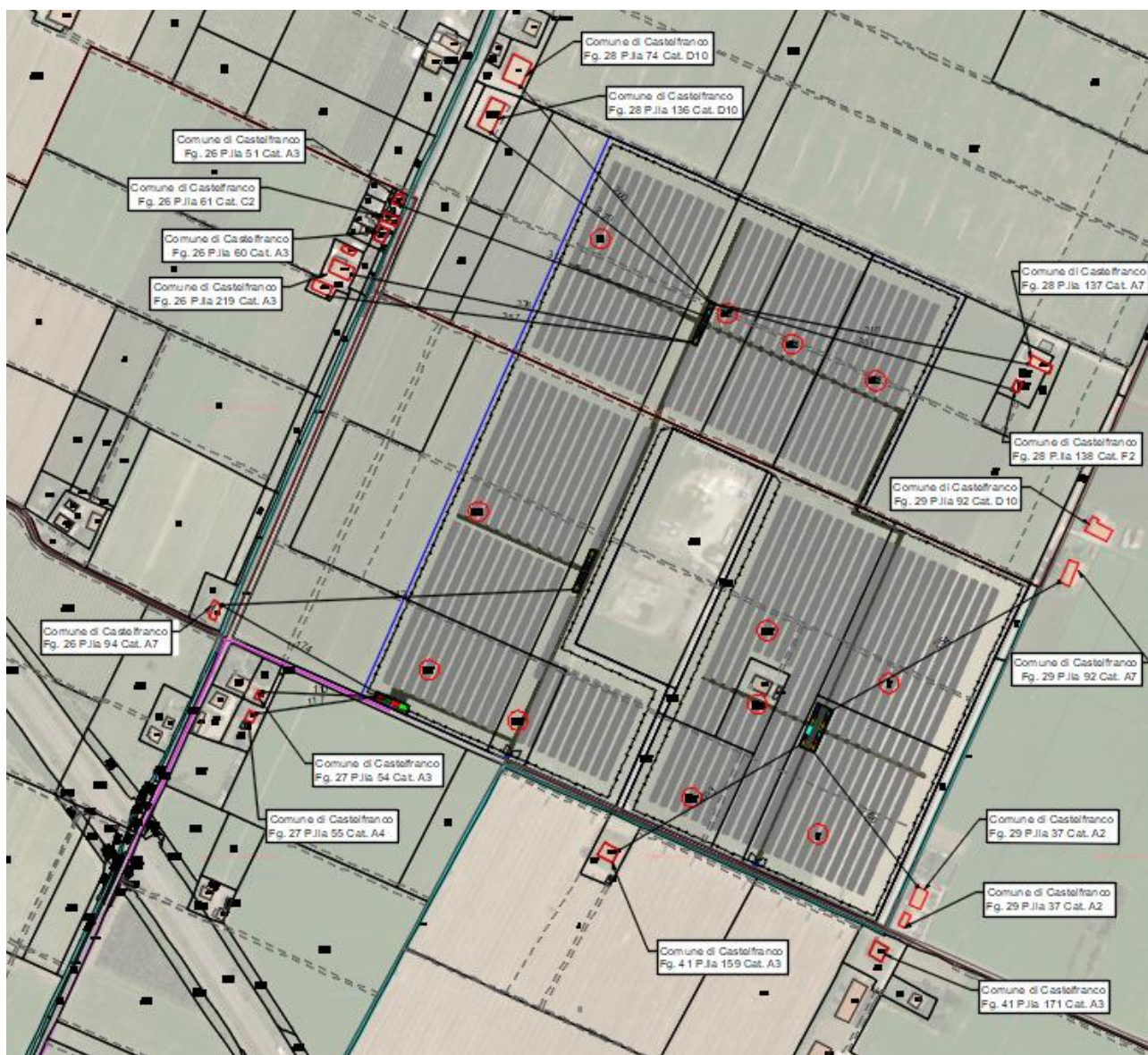


Figura: Distanze dai principali recettori

Per i recettori vicini, considerata la distanza, la presenza della barriera verde, l'altezza e l'angolo di rotazione dell'inseguitore est/ovest, è da ritenersi influente l'impatto derivante dall'abbagliamento conseguente a tale intervento sul ricevitore individuato, non rappresentando una fonte di disturbo.

2.7.5.6 Verifica dell'interferenza rispetto alle infrastrutture enac/enav

Per quanto riguarda l'impianto fotovoltaico in oggetto si è proceduto ad effettuare la verifica dell'interferenza rispetto alle infrastrutture ENAC/ENAV.

L'ENAC S.p.A. ha inoltre predisposto inoltre una procedura per la valutazione di compatibilità ostacoli che comprende la verifica delle potenziali interferenze dei nuovi impianti e manufatti con le superfici, come definite dal Regolamento ENAC per la Costruzione ed Esercizio Aeroporti (superfici limitazione ostacoli, superfici a protezione degli indicatori ottici

della pendenza dell'avvicinamento, superfici a protezione dei sentieri luminosi per l'avvicinamento) e, in accordo a quanto previsto al punto 1.4 Cap. 4 del citato Regolamento, con le aree poste a protezione dei sistemi di comunicazione, navigazione e radar (BRA - Building Restricted Areas) e con le minime operative delle procedure strumentali di volo (DOC ICAO 8168).

A tal proposito è disponibile sul sito web dell'ENAV S.p.A. una utility di pre-analisi al fine di verificare l'interferenza dell'impianto fotovoltaico. Questa applicazione può essere utilizzata esclusivamente per gli aeroporti con procedure strumentali di volo di competenza ENAV.

Dall'utility di pre-analisi si conferma che non risulta alcuna interferenza con l'impianto di produzione.

2.7.5.7 CONCLUSIONI

Alla luce di quanto esposto si può concludere che, per quanto riguarda il fenomeno dell'abbagliamento visivo dovuto a moduli fotovoltaici nelle ore diurne a scapito dell'abitato e della viabilità, prossimali all'impianto, è da ritenersi ininfluenza nel computo degli impatti conseguenti a tale intervento, non rappresentando una fonte di disturbo.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RIPRISTINO

PAESAGGIO - Fase di cantiere

Questa fase, per la modalità di svolgimento dei lavori e per la durata limitata degli stessi non costituisce alterazione significativa degli elementi caratterizzanti il paesaggio.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

VISIBILITA'	POCO PROBABILE (PP)
-------------	---------------------

ARCHEOLOGIA	PROBABILE (P)
-------------	---------------

ABBAGLIAMENTO	NESSUN IMPATTO (NI)
---------------	---------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

VISIBILITA'	BREVE TERMINE (BT)
-------------	--------------------

ARCHEOLOGIA	BREVE TERMINE (BT)
-------------	--------------------

ABBAGLIAMENTO	-
---------------	---

PAESAGGIO - Fase di esercizio

Dall'analisi del paesaggio emerge che l'area di impianto risulta poco o per nulla visibile dai principali punti individuati nell'area vasta di riferimento dato. È stata comunque svolta una simulazione tridimensionale per offrire una rappresentazione realistica dello stato di progetto, da dove risulta un impatto paesaggistico mitigato dalla presenza della vegetazione e dalla conformazione orografiche del territorio. L'inserimento di mitigazioni sarà finalizzato a un corretto inserimento paesaggistico dell'impianto.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

VISIBILITA'	POCO PROBABILE (PP)
-------------	----------------------------

ARCHEOLOGIA	NESSUN IMPATTO (NI)
-------------	----------------------------

ABBAGLIAMENTO	NESSUN IMPATTO (NI)
---------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

VISIBILITA'	LT
-------------	-----------

ARCHEOLOGIA	-
-------------	---

ABBAGLIAMENTO	-
---------------	---

PAESAGGIO - Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente ambientale paesaggio.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

VISIBILITA'	POCO PROBABILE (PP)
-------------	----------------------------

ARCHEOLOGIA	NESSUN IMPATTO (NI)
-------------	----------------------------

ABBAGLIAMENTO	NESSUN IMPATTO (NI)
---------------	----------------------------

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

VISIBILITA'	BT
-------------	-----------

ARCHEOLOGIA	-
-------------	---

ABBAGLIAMENTO	-
---------------	---

CONCLUSIONI

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico dell'impianto agrivoltaico è determinata dall'intrusione visiva dei pannelli nell'orizzonte di un generico osservatore.

Il bacino visivo dedotto dalla mappa di visibilità teorica dimostra come l'area di impianto risulti non visibile da ampie parti del territorio nel raggio di analisi, e dove risulta percepibile, l'area di intervento risulta continuamente schermata dalla vegetazione arborea che verrà impiantata perimetralmente all'area d'intervento, che garantisce un miglior inserimento nel paesaggio, ossia un minor impatto possibile, sia dal punto di vista ambientale vero e proprio che visivo in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi: l'altezza massima raggiungibile dal modulo fotovoltaico, presentano altezze contenute, nel caso specifico circa 5 metri dal piano campagna, e non andrà quindi a modificare lo skyline dell'assetto paesistico percettivo, scenico e panoramico.

Invece per quanto concerne la realizzazione delle opere di connessione il cavidotto sarà interamente interrato e quindi non visibile.

Si può inoltre affermare che la realizzazione dell'impianto, sotto il profilo agro-forestale non produrrà significativi elementi di negatività in quanto la zona presenta caratteristiche medie sotto il profilo pedologico e paesaggistico.

Il paesaggio agrario non verrebbe modificato in maniera significativa dalla realizzazione dell'impianto; la piantumazione di essenze vegetali arbustivo-arboree lungo il perimetro contribuirà piuttosto ad un miglioramento del contesto aumentando la biodiversità. Inoltre, verrà realizzata una fascia tampone con essenze autoctone lungo l'area interessata dal vincolo paesaggistico.

Occorre anche considerare che non ci saranno opere di impermeabilizzazione dei terreni, se non per le cabine a servizio dell'impianto per una superficie totale di circa 327 mq, che comunque saranno realizzate su uno strato di materiale filtrante; di conseguenza non ci saranno limitazioni al normale deflusso delle acque. Anche le strutture di sostegno dei moduli saranno infisse direttamente nei terreni senza necessità di opere cementificate.

Occorre valutare i benefici che possono aversi su un terreno occupato da un impianto fotovoltaico, i cui moduli occupano una percentuale di terreno di circa il 37,4 %.

Bisogna anche considerare l'effetto accumulo di CO₂ nella sostanza organica del suolo, che sommata a quella risparmiata con la produzione elettrica da fonti rinnovabili contribuirà in maniera significativa alla riduzione di un gas serra tra i più problematici per la salvaguardia ambientale.

Per i dettagli delle opere di mitigazione si rimanda alla specifica relazione.

Per la componente archeologica, nell'interesse della piena attuazione del progetto, trovandosi il sito di impianto all'interno di aree classificate per un terzo con fattore di rischio archeologico alto e medio, attenendosi all'art. 25 del D. Lgs. n. 50/2016, si lascia alle valutazioni dell'Ente di tutela competente la possibilità di predisporre indagini archeologiche finalizzate ad una verifica preventiva dell'interesse archeologico nelle aree oggetto di intervento.

2.8 SISTEMA ANTROPICO RUMORE⁷

Ricavata dalla vigente Classificazione Acustica del Comune di Castelfranco Emilia del 2016, che ha avuto il seguente iter approvativo:

- prima versione adottata con DCC n. 104 del 27/04/2004,
- prima versione approvata con DCC n. 24 del 09/03/2005,
- prima Variante approvata con DCC n. 30 del 05/03/2007,
- variante di adeguamento al POC adottata con DCC n. 94 del 12/05/2011,
- variante di adeguamento al POC approvata con DCC marzo del 2014,
- aggiornamento del 13/12/2016 per gli aspetti di interesse pubblico,

la Fig. mostra l'estratto riferito alla zona oggetto d'intervento che mostra che **tutti i ricettori residenziali (non vi sono ricettori sensibili) ricadono**

- **allo stato attuale in classe acustica III (60/50 dBA giorno/notte), essendo la zona ad uso agricolo, con 50 m laterali alle varie infrastrutture 1) assegnati alla classe acustica IV (65/55 dBA giorno/notte),**
- **allo stato di progetto in classe acustica III (60/50 dBA giorno/notte),**
- **alcuni ricettori ricadono nella fascia pertinenziale della linea TAV ai sensi del DPR 459/98, quale nuova infrastruttura di progetto con velocità superiore a 200 km/h, ammette entro i suoi 250 m laterali per lato 65/55 dB(A) giorno/notte dati dai soli transiti ferroviari.**

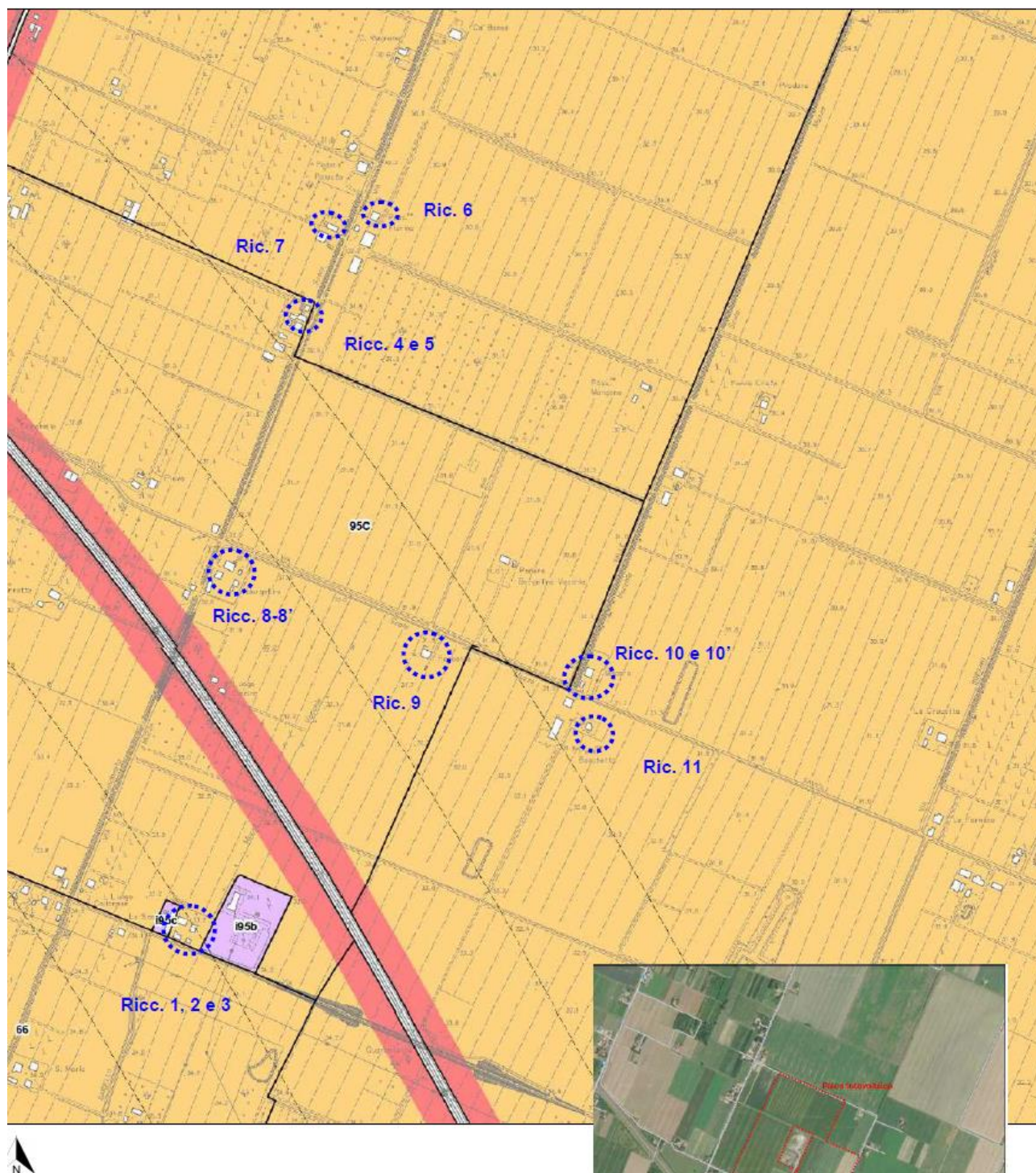
In linea di principio, le fasce di pertinenza acustica stradale ai sensi del DPR n. 142/2004, emanato in attuazione all'art. 11 della L. 447/95 e del DPCM 14/11/97, "vigono" sulle classi acustiche della Classificazione comunale, sebbene siano meno restrittive, ovvero meno tutelative, della Classificazione stessa.

Ai fini della verifica del rispetto dei livelli sonori assoluti, verrà verificato che ai ricettori non si superino nello scenario di progetto ad impianto a regime i limiti sonori assoluti di classe III a cui i vari bersagli sono assegnati. In via prudenziale si decide di ipotizzare il rispetto di questi livelli sonori assoluti indipendentemente dal DPR 459/98).

Ai fini della valutazione di impatto acustico, tuttavia, ciò che maggiormente conta è la verifica del differenziale diurno e notturno dati alle abitazioni pre-esistenti nell'intorno del futuro impianto fotovoltaico e relative sotto stazioni, includendo il traffico di mezzi pesanti attratto e generato allo stesso, di fatto nullo.

la zona oggetto di intervento ricade anche all'interno delle fasce A e B profonde rispettivamente 100 m + 150 m della tratta ferroviaria BO-MI che corre a Sud-Ovest, anche se si ritiene detta infrastruttura sia più opportuno considerarla come AV con fascia pertinenziale acustica unica di 250 m laterali con i soli limiti in essa di 65/55 dB(A) giorno/notte dati dai soli transiti ferroviari.

⁷ Fonte: Relazione previsionale impatto acustico dott. ing. MARILA BALBONI



Classificazione acustica del marzo 2014 della zona allo stato attuale e di progetto

LIMITI DI IMMISSIONE MASSIMI (Leq in dBA)			
CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	% DI TERRITORIO COMUNALE	TEMPI DI RIFERIMENTO GIORNO NOTTURNO	
I - aree particolarmente protette	1,4	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	3,2	55	45
III - aree di tipo misto	86,2	60	50
IV - aree di intensa attività umana	5,8	65	55
V - aree prevalentemente industriali	2,1	70	60
aree di progetto			

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO

Gli impatti previsti da questa attività sono quelli riconducibili al rumore ed alle vibrazioni dei macchinari operanti durante la realizzazione dell'impianto e durante la sua dismissione.

RUMORE - Fase di cantiere

In questa fase l'unica sorgente di emissioni sonore saranno i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli. Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione, circoscritto nel tempo e nello spazio, e **relativo alle sole ore diurne**. Le potenze sonore sono state acquisite per ciascun macchinario dalla Banca Dati Rumore dell'INAIL di Luglio 2015. Per ciascuna macchina o attrezzatura è stata determinata la potenza sonora (secondo la norma UNI EN ISO 3744:2010) e sono stati misurati i livelli di pressione sonora (secondo la norma UNI EN ISO 9612:2011) con tutti i parametri necessari per eseguire una corretta valutazione preventiva del rischio come previsto dall'art. 190, comma 5 bis, del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI CANTIERE

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW db(A)
Fase 1	Livellamento/riporti terreno superficiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione accessi e deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per plinti recinzione	Escavatore mini	32.003	103,20
	Realizzazione e movimentazione recinzione	Autocarro con gru	4.002	112,80
Fase 3	Realizzazione viabilità interna con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	3.005	102,80
		Pala gommata	43.001	111,30
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	47.002	112,40
Fase 4	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore	68.001	68.001
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	2.001	128,60
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
Fase 5	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati, illuminazione, e servizi ausiliari	Escavatore mini	32.003	103,20
Fase 6	Infissione dei profili metallici a profilo aperto (prof. 4 m c.a.)	Macchina battipali (tipo miniescavatore con martello)	33.001	120,8
Fase 7	Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	10.001	119,60

	Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	4.001	122,00
--	---	-------------------	-------	--------

**Valore cautelativo in funzione del modello di macchinario in uso nella fase di progettazione esecutiva*

Le macro-fasi lavorative previste per la realizzazione del suddetto impianto sono le seguenti:

- Predisposizione dell'area di cantiere;
- Carico e scarico macchine e materiali;
- Fissaggio delle strutture di sostegno e montaggio dei moduli;
- Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche;
- Opere elettromeccaniche e posa cavi;
- Verifica funzionalità impianti.

Presso il gruppo di ricettori indicati con 1, 2 e 3 di via Isonzo le attività di cantiere sono ridotte al minimo, dato che per il trasporto e scarico del trasformatore nuovo aggiuntivo occorrerà solo un camion ed un autogru in una sola giornata lavorativa, che si collocheranno distanti da detto gruppo almeno 100 m.

Il ric. 9 è fatiscente e per il tempo di svolgimento del cantiere per la attuazione dell'agrivoltaico non verrà riutilizzato o recuperato, quindi per la fase di cantiere detto bersaglio non costituisce ricettore.

Rispetto ai ricettori 4, 5, 6 e 7, vista la fascia di rispetto da dovere mantenere rispetto al corso d'acqua lungo via Muzza Nuova di 150 m secondo il vincolo paesaggistico D.Lgs 42/04 (strada lungo la quale etti ricettori si trovano), la distanza minima dalla zona di cantiere ad essi è sui 155 m.

Rispetto ai ricettori 8 e 8', vista la fascia di rispetto da dovere mantenere da essi di 100 m, la distanza minima dalla zona di cantiere ad essi è sui 165 m.

Rispetto al ricettore 11, la distanza minima dalla zona di cantiere ad essi è sui 90 m.

E' rispetto ai ricettori 10 e 10' di via Savioli che il cantiere è più impattante.

Analizzando i dati sonori emissivi delle potenze sonore di cui alla Tabella 7.2, si nota che le fasi più impattanti sono la 1 e la 4.

Pertanto, per i ricettori più distanti, si analizzeranno solo queste per verificare in via preliminare se per essi occorre o meno richiedere deroga al rumore ai sensi della DGR n. 1197/2020 del 21/09/2020 "Criteri per la disciplina delle attività rumorose temporanee, in deroga ai limiti acustici normativi, ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15".

Dalle simulazioni eseguite a livello puntuale sui ricettori già considerati si ha che ai ricettori (1, 2, 3) 4, 5, 6 e 7 nelle fasi più critiche, ovvero la FASE 1 e la FASE 4, si hanno i seguenti livelli sonori a cantiere attivo, ponendo le sorgenti sonore puntuali ISO 9613 nel punto del perimetro dell'agrivoltaico più vicino agli stessi alla quota di 2 m dal p.c. (in via prudenziale).

Dall'analisi dei dati riportati in questa tabella si nota che presso i ricettori 10,10' e 11 le fasi critiche sono le FASI 1, 2, 4, 6 e 7, che al momento della stesura del cronoprogramma verranno identificate anche nella loro durata.

Questi livelli sonori sono riferiti alle fonti sonore poste, fase per fase, nel punto di confine più prossimo ai ricettori stessi.

Con varie simulazioni a progressiva maggior distanza da detto confine e detti ricettori, si ha che a 120 m di distanza dai ricettori 10,10' e 11, in tutte le fasi il rumore di cantiere scende sotto i 70 dB(A) .

Pertanto, in base al cronoprogramma che verrà definito, la Committenza / i progettisti potranno utilizzare i moduli idonei per procedere opportunamente a segnalare o richiedere deroghe alle immissioni sonore dell'attività temporanea di cantiere. A mitigazione acustica delle FASI 1, 2, 4, 6 e 7 ai ricettori 10,10' e 11 si potranno impiegare barriere fonoisolanti e fonoassorbenti mobili di cui esempi applicativi in cantiere visionato personalmente dalla scrivente e relativa scheda di prodotto tipo alle Figg. 17.

Detti pannelli abbattano dai 3 ai 6/7 dB(A) al bersaglio più mascherato dalla stessa a seconda della reciproca distanza ed esposizione del ricettore rispetto alla fonte sonora puntuale di cantiere operativa di volta in volta in una posizione differente.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

RUMORE	PROBABILE (P)
--------	---------------

VIBRAZIONI	PROBABILE (P)
------------	---------------

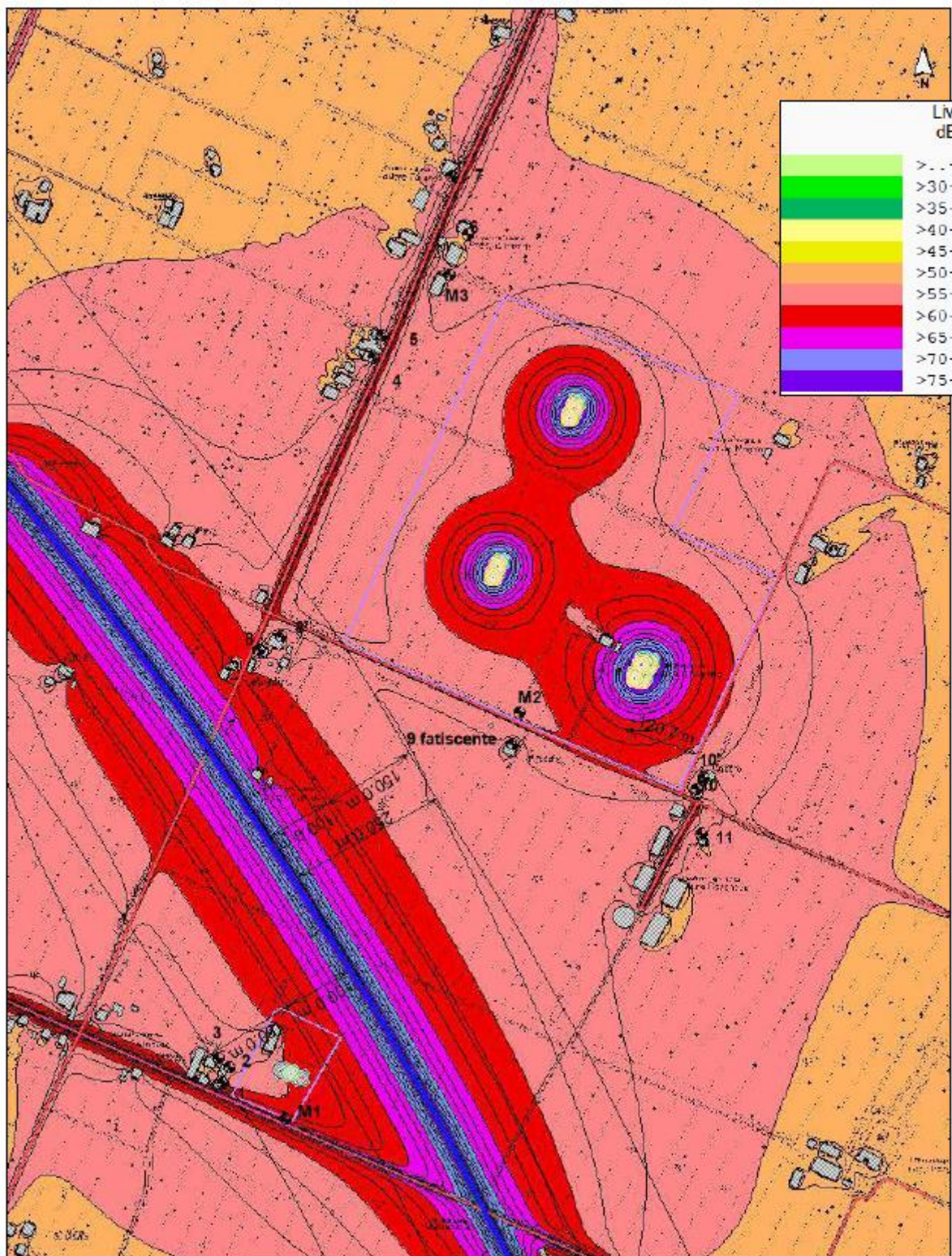
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

RUMORE	BREVE TERMINE (BT)
--------	--------------------

VIBRAZIONI	BREVE TERMINE (BT)
------------	--------------------

RUMORE - Fase di esercizio

Per il funzionamento dell'impianto si considera allo stesso modo il periodo di riferimento diurno in cui c'è il massimo valore di produzione dei moduli, che viceversa non producono nel periodo notturno. Produrre energia elettrica mediante conversione fotovoltaica, non genera impatti negativi significativi sulla componente rumore e vibrazioni. **Le uniche fonti di rumori sono i trasformatori e gli inverter, il sistema di accumulo.**



Mappatura dei livelli sonori a 3 m dal p.c. nello scenario di progetto

Nella Tabella , riferita allo scenario di progetto con le sorgenti sonore a regime dell'impianto fotovoltaico si è mostrato che i livelli sonori assoluti sia diurni che notturni vengono mantenuti di fatto inalterati

PROGETTO: VERIFICA DEI LIVELLI SONORI ASSOLUTI						
Ricettore	n. piani	Quota da terra (m)	Indirizzo	Classificazione Acustica III	Livello sonoro DIURNO MEDIO $L_{eq,A}$ dB(A)	Livello sonoro NOTTURNO MEDIO $L_{eq,A}$ dB(A)
				60 dB(A) giorno 50 dB(A) notte per tutti i ricettori Fasci RFI DPR 459/98		
Ric. 1	2	1,8 m	Via Isonzo n. 34	Solo classe acustica III	58,5	50,2
		4,8 m			58,4	50,3
Ric. 2	3	1,8 m	Via Isonzo n. 36	Fascia A TAV 65/55 dB(A) g/n	57,6	50,3
		4,8 m			57,5	50,5
		7,8 m			57,7	50,9
Ric. 3	2	1,8 m	Via Isonzo n. 38		56,6	49,8
		4,8 m			56,5	49,7
Ric. 4	3	1,8 m	Via Muzza Nuova nn. 15-17		56,7	44,9
		4,8 m			56,6	44,4
		7,8 m			56,3	44,3
Ric. 5	3	1,8 m	Via Muzza Nuova n. 19	Solo classe acustica III	56,1	43,8
		4,8 m			56,0	43,7
		7,8 m			55,8	43,7
Ric. 6	2	1,8 m	Via Muzza Nuova n. 24*		53,7	44,4
		4,8 m			52,9	43,6
Ric. 7	3	1,8 m	Via Muzza Nuova n. 23		56,1	44,5
		4,8 m			55,7	44,0
		7,8 m			55,3	43,9
Ric. 8	2	1,8 m	Via Muzza Nuova n. 10-12	Fascia RFI TAV 65/55 dB(A) g/n	58,8	50,0
		4,8 m			59,1	50,7
Ric. 8'	2	1,8 m	Via Savioli nn. 27-29	Fascia RFI TAV 65/55 dB(A) g/n	54,5	47,2
		4,8 m			53,9	46,9
Ric. 9	3	1,8 m	Via Savioli n. 25		55,4	45,8
		4,8 m			54,6	45,3
		7,8 m			54,5	45,4
Ric. 10	2	1,8 m	Via Savioli nn. 56 e 58		56,2	47,2
		4,8 m			55,6	46,9
Ric. 10'	2	1,8 m	Via Savioli nn. 50, 52, 54		55,5	46,3
		4,8 m			54,8	46,0
Ric. 11	2	1,8 m	Via Savioli n. 23		56,3	45,8
		4,8 m			56,1	46,5

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

RUMORE **NESSUN IMPATTO (NI)**

VIBRAZIONI **NESSUN IMPATTO (NI)**

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

RUMORE

VIBRAZIONI

RUMORE - Fase di ripristino

Come previsto per la fase di cantiere, anche per la fase di dismissione e ripristino, è possibile sia un aumento del traffico veicolare, sia un aumento delle emissioni sonore dovuto ai diversi mezzi che opereranno per preparare il ripristino della funzionalità originaria del suolo; tali emissioni sonore sono comunque limitate nel tempo.

Esso sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente. Saranno rimossi tutti i manufatti in cemento, ed in acciaio.

Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW [dB(A)]
Fase 1	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Carrello sollevatore	10.001	119,60
		Autocarro con gru	4.001	122,00
Fase 3	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 4	Rimozione cavidotti	Escavatore mini	32.003	103,20
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00

Fase 5	Rimozione strato di misto stabilizzato	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00

*Valore cautelativo in funzione del modello di macchinario in uso nella fase di progettazione esecutiva

Per la fase di ripristino valgono le medesime considerazioni riportate per la fase di cantiere. Tuttavia, mancando tutte le operazioni relative al cavidotto interrato, che non sarà rimosso, è probabile che i livelli di rumorosità immessi siano inferiori e, pertanto, non sarà necessario richiedere la deroga al comune per il superamento dei limiti previsti per l'area durante questa fase di lavorazioni.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
RUMORE	PROBABILE (P)
VIBRAZIONI	PROBABILE (P)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
RUMORE	BREVE TERMINE (BT)
VIBRAZIONI	BREVE TERMINE (BT)

CONCLUSIONI

Per quel che concerne la valutazione degli impatti, in considerazione delle misure di mitigazione previste nel progetto e durante l'esecuzione dei lavori, si può ritenere che per le opere in progetto nei confronti della componente rumore, in fase di esercizio l'impatto del nuovo impianto fotovoltaico non influisce sull'attuale rumore di fondo dell'area.

Allo stato attuale non sono previsti interventi di mitigazione ulteriori rispetto a quelli già previsti, tenuto conto che gli esiti dello studio acustico previsionale non evidenziano, nella situazione di post operam, alterazioni significative dell'impatto acustico attuale né potenziali superamenti dei limiti assoluti e differenziali vigenti.

Lo scenario di progetto con le sorgenti sonore a regime dell'impianto fotovoltaico si è mostrato che i livelli sonori assoluti sia diurni che notturni vengono mantenuti di fatto inalterati.

Analoghe osservazioni valgono anche per la fase di dismissione, durante la quale, tuttavia, non sono previste lavorazioni sul cavidotto e, dunque, potrebbero non venir superati i livelli limite assoluti di immissione.

2.9 SISTEMA ANTROPICO ELETTROMAGNETISMO

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da **linee e cabine elettriche**, il DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2): i limiti di esposizione del campo elettrico¹ (5 kV/m) e del campo magnetico (100 μ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine; il valore di attenzione (10 μ T) e l'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti).

Per quanto concerne invece i campi magnetici è necessario identificare nella centrale fotovoltaica le possibili sorgenti emmissive e le loro caratteristiche.

La Centrale fotovoltaica può essere divisa nelle seguenti sezioni elettromagneticamente distinte:

- il parco fotovoltaico,
- i convertitori (inverter DC/AC);
- le linee in cavo interrate;
- le cabine di trasformazione.

Si ricorda che le considerazioni riportate in questo capitolo non riguardano la stazione elettrica di utenza e collegamento in Alta Tensione 220 kV alla Stazione Terna "Patria", che verranno, invece, riportate nel capitolo specifico ad essa dedicato.

2.9.1 PARCO FOTOVOLTAICO

Una prima sorgente emissiva è rappresentata **dal generatore fotovoltaico e dai relativi cavidotti** di collegamento con la cabina elettrica dove avviene la conversione e trasformazione.

Considerando che:

- tale sezione di impianto è tutta esercita in corrente continua (0 Hz) in bassa tensione;
- buona esecuzione vuole che i cavi di diversa polarizzazione {+ e -} viaggino sempre a contatto, annullando reciprocamente quasi del tutto i campi magnetici statici prodotti in un punto esterno (tale precauzione viene in genere presa soprattutto al fine della protezione dalle sovratensioni limitando al massimo l'area della spira che si viene a creare tra il cavo positivo e il cavo negativo);

- i cavi di dorsale dai sottoquadri di campo ai quadri di campo e agli inverter, che sono quelli che trasportano correnti in valore significativo, sono tutti eseguiti in posa interrata e distanti diversi metri (almeno 10) dalle recinzioni di confine;
- per la frequenza 0-1 Hz il limite di riferimento per induzione magnetica che non deve essere superato è di 40.000 μ T, valore 400 volte più alto dell'equivalente per la corrente a 50 Kz;

Si può certamente escludere il superamento dei limiti di riferimento dei valori di campo magnetico statico dovuti alla sezione in corrente continua.

Riguardo all'**inverter** essi saranno certificati CE e in particolare rispetteranno tutte le norme nazionali ed europee in materia di compatibilità elettromagnetica in conformità alla direttiva EMC (direttiva compatibilità elettromagnetica). Essi come tutte le apparecchiature racchiuse entro quadri metallici, **presentano emissioni all'esterno praticamente trascurabili.**

Per quel che riguarda le **batterie agli ioni di litio** del sistema di accumulo (energy storage system), queste saranno conformi alle direttive sulla compatibilità elettromagnetica 2014/30/EU (L 96/79-106, March 29, 2014) (EMC). I sistemi di accumulo saranno inoltre dotati di certificazione sulle emissioni elettromagnetiche (EMC directive, Article 5 – Annex I.1.a) EN 55011:2016 + A1:2017 group 1, class A >20 kVA; e sulla compatibilità elettromagnetica (EMC directive, Article 5 – Annex I.1.b) EN 61000-6-2:2005.

Occorre sottolineare che le **batterie agli ioni di litio sono alimentate ad una tensione cc di 1300V, ed i livelli di induzione magnetica a bassa frequenza ed a frequenza 0 hz, come in questo caso, in corrispondenza di detti apparati elettrici collegati ai pannelli fotovoltaici sono normalmente inferiori al valore del campo magnetico terrestre.** Fonte: Arpa sezione provinciale di Ravenna- Relazione su misure di induzione magnetica presso impianti fotovoltaici nel territorio provinciale.

Non si considerano importanti per la verifica dei limiti di esposizione, considerando che tali locali non prevedono la presenza di lavoratori, se non per il tempo strettamente necessario alle operazioni di manutenzione, i seguenti componenti:

- **i cavi a media tensione e le sbarre dei quadri di media tensione** (non accessibili a personale non autorizzato);
- **i cavi di bassa tensione** tra il trasformatore e gli inverter considerando che le diverse fasi saranno in posa ravvicinata in cunicolo interrato all'interno della cabina o comunque all'interno dell'impianto.

Si ricorda a tal proposito che il valore di campo magnetico generato da un sistema elettrico trifase simmetrico ed equilibrato in un punto dello spazio è estremamente dipendente dalla distanza esistente tra gli assi dei conduttori delle tre fasi. Per assurdo, infatti, se i tre conduttori coincidessero nello spazio, il campo magnetico esterno risulterebbe nullo per qualsiasi valore della corrente circolante nei conduttori. Per questo motivo il problema dei campi magnetici è poco sentito nelle reti di bassa e media tensione in cavo dove gli spessori degli isolanti sono molto contenuti permettendo alle tre fasi di essere estremamente ravvicinate tra loro se non addirittura inserite nello stesso cavo multipolare (bassa tensione).

Nelle **cabine di trasformazione** sono presenti i seguenti apparati:

- quadri elettrici in bassa e media tensione,
- trasformatori BT/MT,
- sbarre a 20 kV dei quadri in MT

Tutte le apparecchiature racchiuse entro quadri metallici (quadri BT, quadri MT) presentano emissioni all'esterno praticamente trascurabili, mentre deve essere valutato il campo magnetico generato dai trasformatori, ad opera dei flussi dispersi.

Per i cavi in BT non è applicabile la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti (art. 3.2 DM 29/05/2008).

La tabella seguente mostra i valori dell'induzione magnetica al variare della potenza del trasformatore e della distanza dal trasformatore stesso.

Potenza TRAFO (kVA)	DISTANZA DAL TRASFORMATORE				
	1 m	2 m	3 m	5 m	7 m
2500 KVA	193,09	27,72	8,91	2,13	0,83
3000 KVA	236,48	33,96	10,91	2,61	1,02

Valori di campo magnetico di un trasformatore in resina in base alla distanza dallo stesso

Dai valori dell'induzione magnetica ottenuti si evince che, per i trasformatori delle cabine di campo di progetto (con potenza trasformatori pari a: 2500 kVA), un valore di DPA pari a 5 m attorno al trasformatore garantisce valori di induzione magnetica inferiori al limite riportati in normativa.

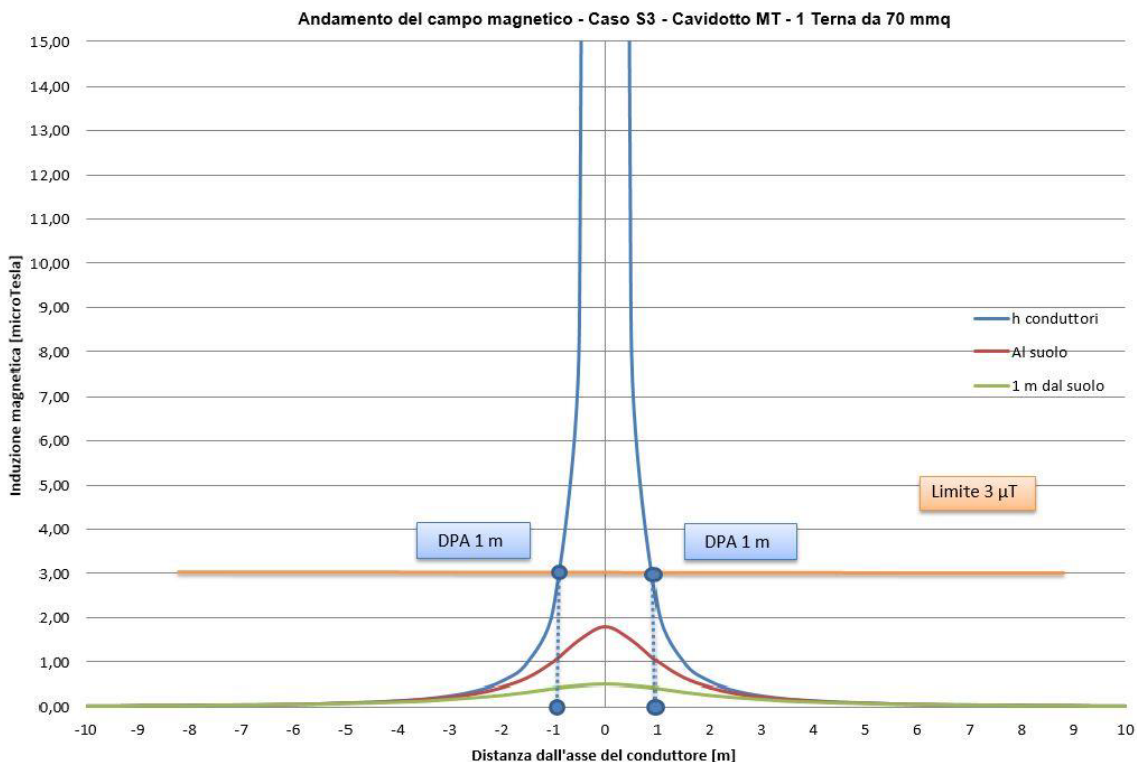
Il campo elettrico e magnetico per le cabine di raccolta dell'impianto fotovoltaico è verificato anche sulle sbarre a 30 kV dei quadri in MT.

I valori di campo magnetico ad altezza conduttori sono al di sotto dei 3 μ T ad una distanza di circa 6 m dal muro perimetrale della cabina. Tale valore di induzione magnetica è indicato nel DPCM 08/07/2003 come obiettivo di qualità previsto per le aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno.

Si evidenzia, comunque, come entro tali distanze non sono ravvisabili luoghi destinati alla permanenza significativa di persone.

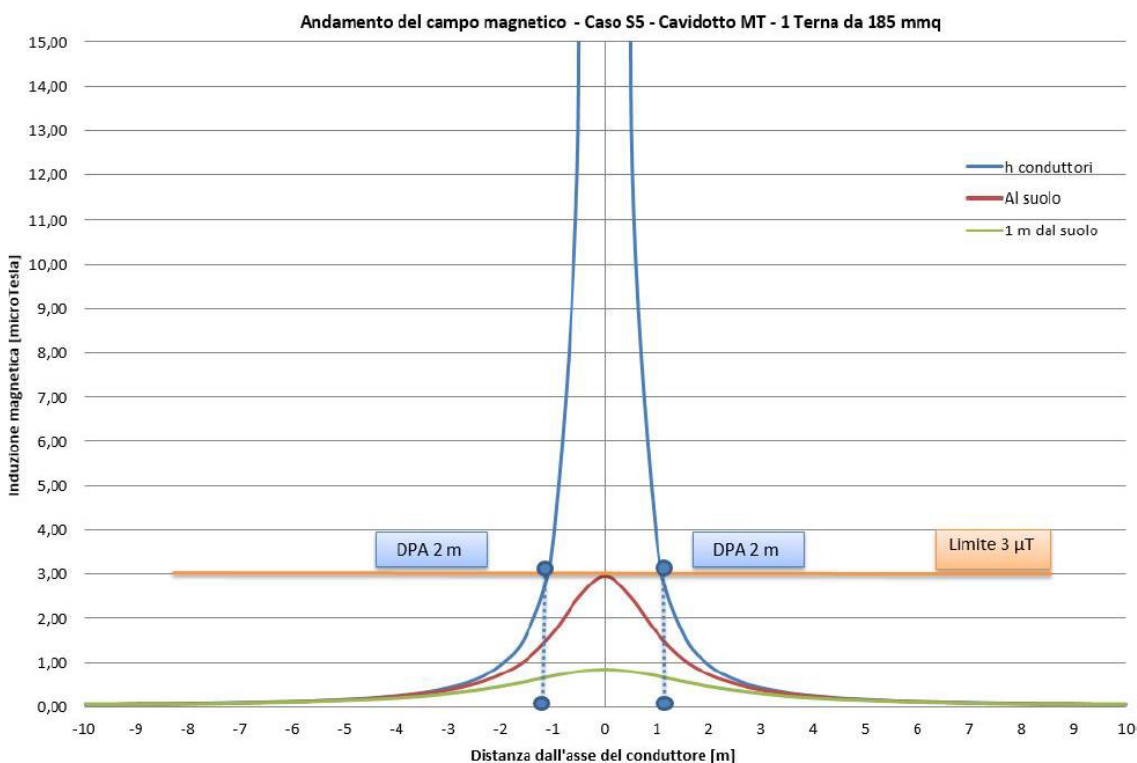
2.9.2 ELETTRODOTTI MT INTERRATI

Come si evince dalle tavole allegate il progetto prevede la realizzazione di diverse tipologie di elettrodotti MT Interrati: **Il cavidotto in progetto a 30 kV (Classe 2° ai sensi della CEI 11-4) sarà costituito da un cavo tripolare ad elica visibile con conduttore in alluminio e isolante in polietilene, del tipo ARE4H5EX per posa interrata, ad una profondità di posa di 1,20 m e temperatura del terreno di 20°C.**



Andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori in forma grafica

Cavo da 70 mmq



Andamento del campo magnetico in funzione della distanza dall'asse dei conduttori in forma grafica

Cavo da 185 mmq

A tale proposito si richiama il paragrafo 3.2 dell'allegato al DM 29/5/2008 in cui si sottolinea che "le linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)" costituiscono uno dei casi di esclusione di applicazione di detta metodologia poiché in questo caso le fasce associabili hanno ampiezza ridotta inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n° 449/88 e dal decreto del Ministro dei lavori Pubblici del 16 gennaio 1991. Pertanto, nel caso in esame la determinazione della DPA associata del suddetto collegamento elettrico non risulta necessaria.

In particolare, nel paragrafo 7.1 della norma CEI 106-11 per le linee MT in cavo cordato ad elica visibile, si descrive che per la ridotta distanza tra le fasi e la loro trasposizione, dovuta alla cordatura, fa sì che l'obiettivo di qualità di $3 \mu T$, anche nelle condizioni limite di conduttori di sezione maggiore e relativa "portata nominale", venga raggiunto già a brevissima distanza (50÷80 cm) dall'asse del cavo stesso.



Pertanto, come descritto nel paragrafo 7.1.1 della norma CEI 106-11, per questa tipologia di impianti realizzati con cavi cordati non è necessario stabilire una fascia di rispetto in quanto l'obiettivo qualità è rispettato ovunque.

Tutte le aree delimitate dalla DPA ricadono all'interno di aree nelle quali non risultano recettori sensibili ovvero aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere.

Si può quindi concludere che la realizzazione delle opere elettriche relative all'impianto fotovoltaico rispetta la normativa vigente italiana in tema di protezione della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici, magnetici ed elettrici.

Per quanto concerne l'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori, il datore di lavoro, al termine della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dovrà redigere una Documentazione di Valutazione del Rischio che tenga conto dei rischi dell'esposizione dei lavoratori agli agenti fisici, tra cui quelli dovuti ai campi elettromagnetici, basata su misurazioni in campo.

Per maggiori dettagli relativi al fenomeno dell'elettromagnetismo si suggerisce di fare riferimento agli elaborati progettuali C4 – Elettromagnetica.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO

ELETTROMAGNETISMO - Fase di cantiere

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente elettromagnetismo.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	-

ELETTROMAGNETISMO - Fase di esercizio

Visto quanto appena descritto per le singole componenti costituenti l'impianto fotovoltaico, si ritiene che il campo elettromagnetico sia un fenomeno trascurabile e non significativo. Pertanto, la componente elettromagnetismo non genera nessun impatto in questa fase.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	-

ELETTROMAGNETISMO - Fase di ripristino

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente elettromagnetismo.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	NESSUN IMPATTO (NI)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
ELETTROMAGNETISMO	-

CONCLUSIONI

Gli impatti generati dall'impianto fotovoltaico sulla componente in esame, risultano essere di bassa o nulla entità.

2.10 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI

La fase di cantiere sarà caratterizzata da una quantità contenuta di rifiuti prodotti, derivanti prevalentemente dalla pulizia generale dell'area di cantiere e preparazione/compattazione del suolo, operazione che comporta una limitata emissione di polveri.

Invece, durante il processo produttivo non abbiamo produzione di rifiuti in quanto l'unica fonte energetica utilizzata è quella solare. I moduli fotovoltaici che si prevede di utilizzare nell'impianto si possono riciclare attraverso diversi processi tecnologici, è possibile recuperare parte dei moduli dopo il loro periodo di utilizzo o in caso di danneggiamento precoce. Le componenti non deteriorabili, quali le celle fotovoltaiche, la copertura di vetro e le cornici di alluminio possono essere riutilizzate o riciclate.

Per la realizzazione dell'opera gli unici rifiuti che potrebbero essere prodotti sono quelli derivanti dagli scavi per la realizzazione delle piazzole di fondazione delle cabine e per la posa dei cavidotti.

Detti scavi comporteranno la produzione di terre e rocce da scavo che nel caso specifico verranno in gran parte riutilizzati nel sito di produzione; a tal fine si prevede l'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti attraverso l'applicazione del Titolo IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti" del DPR 13 Giugno 2017, n.120 "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".

Le terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare in sito dovranno, pertanto, essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Per la gestione dei rifiuti da scavo si rimanda a elaborato dedicato *D11 Piano Terre e Rocce da Scavo*.

Per le altre tipologie di rifiuto eventualmente prodotti presso l'area di cantiere verranno predisposti idonei recipienti o appositi cassonetti o cassoni scarrabili atti a una raccolta differenziata.

A cura della Direzione Lavori dovranno essere impartite apposite procedure atte ad assicurare il divieto di interrimento e combustione dei rifiuti.

Gestione Inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare, gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di eventuali rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto e la dismissione delle aree di cantiere. Se necessario, la massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarica delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Per l'installazione delle componenti tecnologiche di impianto si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto. Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti etc.) dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute e avviare presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati. In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), in base al Dlgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236 – deve essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico gli oli impiegati sono per lo più da riferirsi ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. È tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati su cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.

Imballaggi

Gli imballaggi andranno destinati preferibilmente al recupero e al riciclaggio prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tali obiettivi (tipo nel caso in cui gli imballaggi saranno contaminati o imbrattati da altre sostanze).

Materiali plastici

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti, e gli avanzi di eventuali geotessuti, sono destinati preferibilmente al riciclaggio.

Lo smaltimento in discarica andrà previsto solo nei casi in cui non sussisteranno i presupposti per poter perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

Tali materiali verranno smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato alle operazioni ripristino finale delle aree di cantiere.

Sversamento accidentale di liquidi

Conseguentemente alle attività di cantiere possono verificarsi rilasci accidentali di liquidi, derivanti da sversamenti accidentali sul suolo di oli minerali, oli disarmanti, carburanti, grassi, etc.; si possono pertanto verificare contaminazioni derivanti da rifiuti liquidi di vario genere; in via prioritaria verranno effettuati stoccaggi di liquidi potenzialmente dannosi all'interno di vasche di contenimento aventi la funzione di evitare il rilascio nell'ambiente di questo tipo di inquinanti.

Complessivamente, nei riguardi della produzione di rifiuti liquidi anche pericolosi, l'esecuzione delle opere in progetto tenderà a ridurre al minimo i rischi di contaminazione e a proporre misure di estrema sicurezza. Si è pertanto in grado di poter valutare preliminarmente come non significativo tale tipo di impatto ambientale.

2.10.1 GESTIONE DEI MATERIALI E DEI RIFIUTI DI RISULTA

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere suddivisi in:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;
- Rifiuti prodotti nel cantiere connessi con l'attività svolta (es. rifiuti da imballaggio) aventi codici CER 15 XXXX;
- Componenti riusabili/recuperabili (nel caso in esame sostanzialmente cavi elettrici) che non sono rifiuti.
- Pannelli fotovoltaici che potrebbero rompersi durante le fasi di montaggio, appartenenti alla categoria Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche RAEE. I pannelli fotovoltaici rientrano nella classificazione dei "RAEE". Con il D.Lgs n. 49 del 14 marzo 2014 "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" che sostituisce in parte il D.Lgs. 151/2005, i pannelli fotovoltaici dismessi entrano a far parte delle tipologie di RAEE domestici e professionali.

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato quasi totalmente in sito, prevedendo il conferimento a discarica delle sole eventuali eccedenze e mai del terreno vegetale.

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati).

Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione codice CER

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
170101	<i>Cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</i>	Cemento
170201	<i>Legno, vetro e plastica</i>	Legno
170203		Plastica
170401	<i>Metalli (incluse le loro leghe)</i>	Rame, Bronzo, Ottone
170402		Alluminio
170405		Ferro e Acciaio
170411		Cavi diversi da quelli di cui alla voce 170410

170504	Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio	Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
---------------	--	--

Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
150101	<i>Imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	Imballaggi in carta e cartone
150102		Imballaggi in plastica
150203		Imballaggi in legno
150202*	<i>Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
150203		Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 150202
020104	<i>Rifiuti di plastica (esclusi gli imballaggi)</i>	Tubi per irrigazioni, manichette deterioranti (PE; PVC; PRFV)

Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche RAEE

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
160214	<i>Pannelli fotovoltaici e solari</i>	Pannelli a Celle solari di silicio monocristallino, Celle solari di silicio policristallino, Celle solari String Ribbon, Celle solari a film sottile (TFSC), Silicio amorfo (a-Si)

2.10.2 DEPOSITI E GESTIONE DEI MATERIALI

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero è opportuno attuare modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò contribuisce ad evitare sprechi, sversamenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, è opportuno:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare sversamenti nei terreni non oggetto di costruzione e nelle eventuali fossette facenti parte del reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto; è necessario che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

2.10.3 RIFIUTI DI CANTIERE

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica.

I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

2.10.3.1 Rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. E' necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. E' necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

2.10.3.2 Materiali combustibili

Visto il DPR 01/08/2011 n. 151, l'impianto fotovoltaico nella sezione bt/MT non costituisce specifica attività soggetta agli obblighi stabili in materia di prevenzione incendi dal DPR 01/08/2011 n. 151.

Sull'impianto non saranno installati:

- componenti o impianti accessori come soggette agli obblighi di prevenzione incendi ai sensi del regolamento di cui al DPR 01/08/2011 n. 151.
- macchine elettriche fisse quale il trasformatore con presenze di liquido isolante combustibile in quantità superiore a 1 mc;
- gruppi elettrogeni alimentati a fluido combustibile di potenza superiore a 25 kW.

I trasformatori MT/bt saranno in resina.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI- Fase di cantiere

Per quanto riguarda la fase di cantiere si prevede una discreta produzione di rifiuti, di differente natura, derivanti dalle operazioni di demolizione. In particolare, si prevede:

- Pulizia generale dell'area.
- Produzione di inerti derivanti dalle opere di compattazione del suolo.
- Produzione di rifiuti derivanti dall'insieme degli imballaggi (carta; cartone; plastica; legno) costituenti gli involucri di protezione delle risorse finite o delle materie prime grezze, una produzione limitata di sfrido di materiale elettrico (cavi e cavidotti) derivante dall'insieme delle opere di cablaggio necessarie.

Tutte le tipologie di rifiuti prodotte saranno smaltite nel rispetto delle vigenti normative di settore e, ove possibile, attivando le filiere di riciclo e/o recupero. Si precisa che la gestione dei rifiuti sarà condotta in regime di deposito temporaneo utilizzando appositi contenitori disposti a margine dell'area di cantiere (durante l'installazione e la dismissione dell'impianto).

Giudizio di significatività dell'impatto negativo	
PRODUZIONE DEI RIFIUTI	PROBABILE (P)
Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo	
PRODUZIONE DEI RIFIUTI	BREVE TERMINE (BT)

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI -Fase di esercizio

in relazione alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico la produzione di rifiuti sarà relativa alle attività di gestione e manutenzione che in caso di manutenzione straordinaria può prevedere la sostituzione dei principali componenti di impianto (moduli, inverter, quadri elettrici, ecc) tutti appartenenti alla categoria dei RAEE. Di seguito si riporta un elenco dei principali CER prodotti durante le attività di O&M. I CODICI CER contrassegnati dall'asterisco * indicano Rifiuti PERICOLOSI.

TIPOLOGIA DI RIFIUTO	CODICE CER	ESEMPI
Computer portatili e fissi	160214	Sistema di monitoraggio e controllo impianto
Schede elettroniche	160216	
Monitor LCD/PLASMA/LED	160213*	
UPS, gruppi di continuità per pc e server	160213*	
Climatizzatori unità interna	160214	Impianti di climatizzazione cabine elettriche
Climatizzatori unità esterna	160211*	
Filtri per climatizzatori	150203	

Neon (solo integri)	160213* o 200121*	Sistema di illuminazione perimetrale e delle cabine
Faretti e lampade LED	200121*	
Pannelli fotovoltaici	160214	Pannelli a Celle solari di silicio monocristallino, Celle solari di silicio policristallino, Celle solari String Ribbon, Celle solari a film sottile (TFSC), Silicio amorfo (a-Si)
Inverter	160214	Inverter cc/CA
Pile, batterie di ogni tipo al litio	160605	Altre batterie e accumulatori
ESTINTORI da sistemi antincendio contenenti HALON, MISCELE (azoto, argon), NAFSIII (GAS-HCFC), R23	160604*	Impianto antincendio cabine elettriche
ESTINTORI da sistemi antincendio A POLVERE, A CO2, A SCHIUMA	160505	
Cassette medicali primo soccorso	180109 o 200132	Cassette, valigette medicali e armadietti
Strumenti elettrici ed elettronici (ad eccezione delle macchine utensili industriali fisse di grandi dimensioni);	/	Impiantistica Industriale, motori elettrici ed avvolgimenti, inverter, quadri elettrici, trasformatori e condensatori. Da valutare per singolo componente.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

PRODUZIONE DEI RIFIUTI

NESSUN IMPATTO (NI)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

PRODUZIONE DEI RIFIUTI

-

PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI Fase di dismissione

in relazione alla fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico si prevede una produzione consistente di Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (R.A.E.E.) costituiti da moduli fotovoltaici, inverter, accumuli e cablaggi. Di seguito si riporta un elenco dei principali CER prodotti durante le attività di SMALTIMENTO.

Pannelli FV: C.E.R 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Nella prassi consolidata dei produttori di moduli questi classificano il “modulo fotovoltaico” come Rifiuto Speciale non Pericoloso con il codice C.E.R. 16.02.14 (Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Pertanto, al termine del ciclo di vita utile del prodotto, questo non deve essere smaltito fra i rifiuti domestici generici ma va consegnato ad un punto di raccolta appropriato per il riciclaggio di apparecchiature elettriche ed elettroniche, per il trattamento, il recupero e il riciclaggio corretti, in conformità alle Normative Nazionali.

Inverter: C.E.R 16.02.14: Apparecchiature fuori uso – apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi). Per quanto riguarda l'inverter, tale rifiuto viene classificato come Rifiuto Speciale non Pericoloso al n. 16.02.14 del C.E.R. e i costi medi di mercato per il conferimento sono di circa 40 - 45 c/Kg.

Strutture di sostegno: C.E.R 17.04.02 Alluminio – 17.04.05 Ferro e Acciaio): Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione in alluminio infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in cls gettati in opera.

Impianto elettrico: C.E.R 17.04.01 Rame – 17.00.00 Operazioni di demolizione. Le linee elettriche e gli apparati elettrici e meccanici delle cabine di trasformazione MT/BT saranno rimosse, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore. Il rame degli avvolgimenti e dei cavi elettrici e le parti metalliche verranno inviati ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Le polifere ed i pozzetti elettrici verranno rimossi tramite scavo a sezione obbligata che verrà poi nuovamente riempito con il materiale di risulta. I manufatti estratti verranno trattati come rifiuti ed inviati in discarica in accordo alle vigenti disposizioni normative. Le colonnine prefabbricate di distribuzione elettrica saranno smantellate ed inviate anch'esse ad aziende specializzate nel loro recupero e riciclaggio.

Locale prefabbricato QE e cabina di consegna: C.E.R 17.01.01 Cemento. Per quanto attiene alla struttura prefabbricata alloggiante la cabina elettrica si procederà alla demolizione ed allo smaltimento dei materiali presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Recinzione area: C.E.R 17.04.02 Alluminio – 17.04.05 Ferro e Acciaio. La recinzione in maglia metallica di perimetrazione del sito, compresi i paletti di sostegno e i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche. I pilastri in c.a. di supporto dei cancelli verranno demoliti ed inviati presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione (rifiuti speciali non pericolosi).

Viabilità esterna piazzola di manovra: C.E.R 17.01.07 Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche. Le opere esterne si baseranno sulla rimozione e conferimento in discarica del materiale inerte (stabilizzato) usato per la realizzazione della piazzola di accesso all'impianto.

Siepe a mitigazione della cabina: C.E.R 20.02.00 rifiuti biodegradabili. Al momento della dismissione, in funzione delle future esigenze e dello stato di vita delle singole piante della siepe a mitigazione delle cabine, esse potranno essere smaltite come sfalci, oppure mantenute in sito o cedute ad appositi vivai della zona per il riutilizzo.

Giudizio di significatività dell'impatto negativo

PRODUZIONE DEI RIFIUTI

PROBABILE (P)

Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo

PRODUZIONE DEI RIFIUTI O

BREVE TERMINE (BT)

CONCLUSIONI

Lo sviluppo di uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti farà sì che gli impatti generati dall'impianto fotovoltaico risultino essere di notevole (in fase di cantiere e dismissione) o nulla entità (in fase di esercizio).

2.11 TRAFFICO INDOTTO

Il presente capitolo ha lo scopo di valutare le possibili problematiche e ricadute sulla viabilità connesse al progetto in esame. Il traffico indotto dalla fase di realizzazione delle opere sarà limitato ai mezzi per il trasporto dei materiali in ingresso e in uscita dal sito e del personale di cantiere. La realizzazione dell'impianto agrivoltaico non produrrà, durante il suo esercizio, alcun incremento dei flussi di traffico veicolare presente attualmente nell'area.

Nelle fasi di realizzazione e di layout il traffico indotto sarà relativo ai mezzi impiegati per l'allestimento dei campi fotovoltaici e all'ingresso del personale impegnato nel cantiere e saranno comunque limitate nel tempo. Non ci saranno, invece, incrementi di traffico veicolare dovuti alle coltivazioni inserite sotto e tra i filari di trackers, in quanto queste aree sono già adibite ad attività agricole e, dunque, già interessate dal passaggio di mezzi meccanici agricoli.

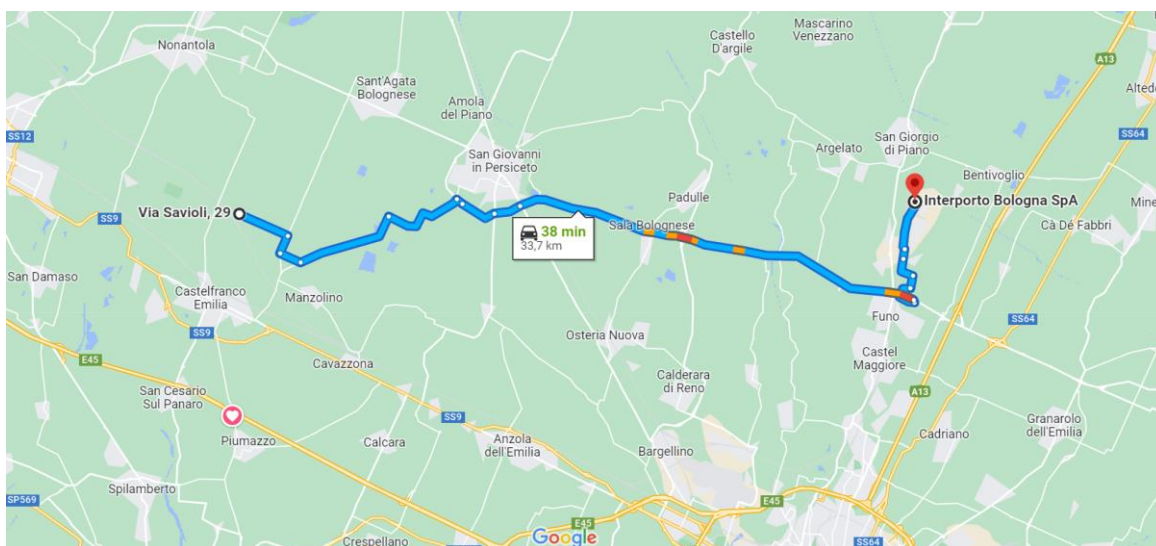
Le aree interessate dall'installazione dell'impianto fotovoltaico si trovano in località Podere Bargellina Vecchia e sono accessibili tramite Strada Provinciale 16(tratto Riolo-Rastellino), passando poi per via F. Savioli.

Vista la tipologia di strade interessate ed il traffico veicolare normalmente presente, non si prevedono sostanziali ripercussioni sul regolare transito nell'area, in quanto la viabilità principale (strada Provinciale) si ritiene sufficiente a sopportare l'incremento di traffico, la viabilità locale, soggetta a passaggi di mezzi pesanti e leggeri più piccoli, solitamente è poco o per nulla trafficata.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, ma anche quella di dismissione, il sistema interportuale interessato è l'“Interporto di Bologna Spa”, situato a nord di Bologna. Si colloca in una zona di fondamentale importanza per il traffico delle merci, poiché si trova all'incrocio di 5 direttrici di traffico di importanza nazionale ed internazionale e tra il corridoio 3 (Mediterraneo), il corridoio trans-europeo 5 (Helsinki-La Valletta) e il corridoio 1 (Baltico-Adriatico).

L'Interporto dista circa 33 km dal sito di impianto ed è facilmente raggiungibile percorrendo:

- SP6 e SP41 fino a San Giovanni in Persiceto;
- SP3, da San Giovanni in Persiceto direzione Funo



Viabilità principale interessata dalla fase di cantiere – Interporto -> Area impianto

Il cavidotto sarà realizzato in parte sulla viabilità locale, nello specifico via Savioli, via Muzza Nuova e via Isonzo, per una lunghezza di circa 1,3 km dal sito di impianto alla Cabina Primaria Castelfranco e comporterà la fresatura del manto

stradale, lo scavo di una trincea, la posa dei corrugati di scorrimento dei cavi MT e di comunicazione ed il successivo rinterro dello scavo e il ripristino del manto stradale. Sarà necessario anche realizzare un attraversamento tramite TOC su via Muzza Nuova in corrispondenza del sottopassaggio del tracciato ferroviario AV.

Nel suo complesso, al netto delle opere di ripristino del manto stradale, la realizzazione complessiva del cavidotto di connessione, con l'utilizzo di catenarie/trencher tipo Vermeer, prevede un totale di circa 20 giorni lavorativi.

La larghezza e la tipologia del tracciato stradale interessato dall'intervento, nonché il tipo di flusso veicolare regolarmente presente, fanno sì che i lavori di scavo e interrimento di cavidotto possano procedere senza arrecare disagi alla circolazione, sia dei mezzi agricoli sulla viabilità locale, sia dei mezzi che quotidianamente percorrono la viabilità principale. Per ovvie ragioni di sicurezza la programmazione dei lavori prevede inoltre che, al termine di ogni singola giornata lavorativa, gli scavi vengano completamente richiusi e venga ripristinata la transitabilità ordinaria fino alla ripresa dei lavori il giorno seguente.

2.11.1 DISTURBI SULLA POPOLAZIONE INDOTTI DALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO

La tipologia di cantiere da realizzarsi non prevede la necessità di organizzare trasporti eccezionali e, pertanto, non sarà necessaria alcuna modifica, neppure temporanea, alla configurazione ordinaria del traffico.

Si fa presente che l'area di impianto dista dal centro abitato di Castelfranco Emilia, in una zona destinata a coltivazioni agricole e pochi fabbricati sparsi. La viabilità percorsa dai mezzi di cantiere non andrà a sovraccaricare i normali flussi veicolari in entrata/uscita dal centro abitato o dai comuni limitrofi, in quanto i mezzi utilizzeranno le strade provinciali adatte a smistare il limitato e temporaneo aumento dei transiti dei mezzi pesanti; pertanto, essi non creeranno alcun disturbo alla popolazione residente.

IMPATTI PREVISTI FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO, RISPRISTINO

TRAFFICO INDOTTO-Fase di cantiere:

Data l'attività svolta dal cantiere è presumibile sopporre un incremento di traffico di veicoli pesanti lungo le vie di accesso al cantiere per il trasporto di materiale necessario alla realizzazione dell'opera e per lo smaltimento del materiale di risulta degli scavi che non trovi un'adeguata collocazione nell'area stessa dell'impianto. Inoltre, è da stimare il traffico di veicoli leggeri per lavoro e dei veicoli dei dipendenti che lavorano nel cantiere.

Si calcolano ora i mezzi utilizzati per il trasporto del materiale di cantiere nell'area di impianto:

Trasporto moduli fotovoltaici: In totale saranno installati 28.224 moduli fotovoltaici con un peso unitario di 34,6 kg ed un peso complessivo di circa 977 tonnellate. Per il trasporto dei moduli, si prevede l'accesso al sito di circa n° 40 camion da 24 t (autocarri telonati, autoarticolati).

Trasporto tracker e strutture di sostegno: In totale saranno installati 795 tracker. Si stima l'accesso al sito di circa 20 camion da 24 t (autocarri telonati, autoarticolati).

Trasporto altro materiale: Per il trasporto del resto del materiale (quadri elettrici, bobine cavi, ecc) si stima l'accesso al sito dai 15 ai 25 camion da 24 t (autocarri telonati, autoarticolati).



Camion da 24 t (autocarri telonati, autoarticolati)

Trasporto cabine elettriche: Si prevede l'accesso al sito di n° 21 autocarri con gru per il trasporto delle cabine elettriche previste nel progetto. L'accesso degli autocarri sarà dilazionato nel tempo su tutta la durata del cantiere. La massa di ciascuna unità di trasporto dovrà essere dichiarata dal costruttore ed indicata preferibilmente sull'etichetta dell'apparecchiatura. Si stima per ciascuna cabina elettrica il seguente peso:

- Cabina inverter, complete di apparecchiature e trasformatore: 16 ton
- Cabina storage: 37 ton
- Locale tecnico + vasca (escluse apparecchiature): 28 ton
- Locale O&M + vasca (escluse apparecchiature): 17 ton



Trasporto cabine elettriche da parte di autocarri con gru

Per quel che riguarda i mezzi pesanti, si stima l'accesso all'area di impianto di circa 80 camion da 24 t (autocarri telonati, autoarticolati) e di n° 20 autocarri con gru per il trasporto delle cabine elettriche.

Considerata la durata del cantiere riportata nel cronoprogramma di 280 gg circa, l'accesso degli autocarri sarà dilazionato nel tempo su tutta la durata dello stesso. Durante le fasi di montaggio moduli e cabine elettriche, la frequenza del passaggio di tali mezzi sarà più ristretta e ravvicinata nel tempo, senza aumenti di traffico significativi sulla viabilità locale, provinciale e statale. Inoltre, è da stimare il traffico di veicoli leggeri per lavoro e dei veicoli dei dipendenti che

lavorano nel cantiere. Sono ipotizzati in totale un massimo di 6 accessi giornalieri, pari ad 12 transiti nelle ore lavorative, attuati per lo più da mezzi leggeri.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	POCO PROBABILE (PP)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	BREVE TERMINE (BT)

TRAFFICO INDOTTO Fase di esercizio:

Il traffico indotto dalla presenza dell'impianto è praticamente inesistente, legato solo a interventi di manutenzione ordinaria del verde e straordinaria dell'impianto. A cantiere ultimato, i movimenti da e per la centrale elettrica fotovoltaica saranno ridotti a un paio di autovetture al mese per i normali interventi di controllo e manutenzione.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	NESSUN IMPATTO (NI)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	-

TRAFFICO INDOTTO-Fase di dismissione:

Durante la fase di dismissione valgono le considerazioni di quanto già riportato per la fase di cantiere.

<u>Giudizio di significatività dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	POCO PROBABILE (PP)
<u>Giudizio di reversibilità dell'impatto negativo</u>	
TRAFFICO INDOTTO	BREVE TERMINE (BT)

3 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI NON MITIGATI

Nella seguente tabella si riportano accorpati i giudizi di significatività dei soli impatti negativi generati dall'attività svolta. Gli stessi impatti sono stati giudicati a monte delle opere di mitigazione e/o contenimento. Nella stessa è riportata la reversibilità dell'impatto stesso e la stima della probabilità in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino che l'impatto sia significativo. Sulla tabella sono stati evidenziati con riquadro rosso gli impatti ritenuti più significativi.

RIEPILOGO DEGLI IMPATTI NEGATIVI NON MITIGATI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE		VALUTAZIONE IMPATTI NEGATIVI (a monte delle opere di mitigazione)					
		Fase di CANTIERE		Fase di ESERCIZIO		Fase di RIPRISTINO	
		Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità
Ambito territoriale	Effetto cumulo	NI	-	NI	-	NI	-
Aria	Clima	PP	BT	NI	-	NI	-
Acqua	Acque superficiali	NI	-	NI	-	NI	-
	Acque sotterranee	NI	NI	NI	-	NI	-
Suolo e Sottosuolo	Uso del suolo	NI	-	NI	-	NI	-
	Sottosuolo	PP	BT	NI	-	NI	-
Vegetazione e Fauna	Vegetazione e Fauna	PP	BT	NI	-	PP	BT
Paesaggio	Visibilità	PP	BT	PP	LT	PP	BT
	Archeologia	PP	BT	NI	-	NI	-
	Abbagliamento	NI	-	NI	-	NI	-
Sistema antropico	Rumore	P	BT	NI	-	P	BT
	Vibrazioni	P	BT	NI	-	P	BT
Elettromagnetismo	Elettromagnetismo	NI	-	NI	-	NI	-
Produzione di rifiuti	Produzione di rifiuti	P	BT	NI	-	P	BT
Traffico	Traffico indotto	PP	BT	NI	-	PP	BT

Scala Significatività		Scala Reversibilità	
-	Nessun impatto	BT	Breve termine
PP	Incerto o poco probabile	LT	Lungo termine
P	Probabile	IRR	Irreversibile
AP	Altamente probabile		

4 MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Durante tutte le fasi di lavoro, l'Impresa è tenuta al rispetto della normativa vigente in campo ambientale e ad acquisire le autorizzazioni ambientali necessarie allo svolgimento delle attività.

L'attività da eseguire, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'opera e dei lavori da realizzare, rimane sottoposta a tutte le norme vigenti in materia di tutela ambientale, anche dove non eventualmente richiamate o trattate solo parzialmente; rimane altresì sottoposta a tutte le eventuali prescrizioni inserite nell'atto conclusivo di VIA o di non assoggettabilità a VIA, o contenute nei diversi atti autorizzativi rilasciati dalle autorità competenti.

L'Impresa dovrà redigere, preventivamente all'installazione del cantiere, tutta la documentazione informativa che verrà richiesta dalla Direzione Lavori.

Inoltre, sarà vincolata a recepire i correttivi che verranno individuati dalle eventuali attività di monitoraggio ambientale previste, apportando i necessari adeguamenti per la riduzione preventiva degli impatti (ubicazione degli impianti rumorosi, modalità operative nel periodo notturno, ecc.), ed a consentire l'agevole svolgimento del monitoraggio stesso. L'Impresa dovrà attenersi alle indicazioni che seguono per quanto riguarda l'organizzazione del cantiere.

Durante la realizzazione del progetto si intendono adottare soluzioni tecnico-ingegneristiche ed agroambientali volte a minimizzare il potenziale impatto e migliorare un'ambiente decisamente degradato.

Nello specifico riguardo alle opere di mitigazione, possiamo riassumere quanto segue:

- A livello progettuale-realizzativo l'opera è stata concepita senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine a servizio dell'impianto, che, comunque saranno rimossi a fine vita).
- Le aree viabilistiche interne saranno oggetto di scotico preventivo (con accantonamento del terreno vegetale) e gli inerti in ingresso saranno separati dal suolo attraverso un geo-tessuto (facilmente removibili a fine vita).
- L'opera sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso la recinzione perimetrale. Tale recinzione, tuttavia, sarà dotata di varchi per il passaggio della fauna di piccola e media taglia al fine di consentirne la libera circolazione.
- L'impianto non sarà fonte di emissioni: né di tipo acustico/luminoso (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), né di tipo climalterante, inquinante o polveroso.

Attraverso l'adozione delle comuni buone pratiche di cantiere, il rischio di sversamenti, anche accidentali, sarà ridotto ai minimi termini. Materiali di risulta e imballaggi saranno trattati nel rispetto delle leggi in materia, con separazione tra rifiuti riciclabili e non.

Le attività cantieristiche saranno inoltre condotte nei soli orari diurni, nel rispetto della legislazione vigente, secondo principi di minor disagio possibile per la popolazione (sia in termini viabilistici, sia nei confronti dei potenziali ricettori).

In sede gestionale nessuna sostanza di origine sintetica verrà utilizzata, con specifico riferimento anche alla gestione del verde e alla pulizia dei pannelli.

4.1 MITIGAZIONI FASE DI CANTIERE

4.1.1 A LIVELLO PREVENTIVO

In fase di cantiere, per la durata contenuta e l'entità delle attività che in tale periodo si svolgono, i sistemi di mitigazione per il contenimento degli impatti **riguardano esclusivamente la componente rumore, polveri e suolo.**

Per la componente archeologica si ritiene necessario il controllo archeologico durante tutte le procedure che riguardano attività di scavo e movimento terra

4.1.2 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO ACUSTICO

In base al cronoprogramma che verrà definito, la Committenza / i progettisti potranno utilizzare i moduli idonei per procedere opportunamente a segnalare o richiedere deroghe alle immissioni sonore dell'attività temporanea di cantiere. A mitigazione acustica delle FASI 1, 2, 4, 6 e 7 ai ricettori 10,10' e 11 si potranno impiegare barriere fonoisolanti e fonoassorbenti mobili. Detti pannelli abbattano dai 3 ai 6/7 dB(A) al bersaglio più mascherato dalla stessa a seconda della reciproca distanza ed esposizione del ricettore rispetto alla fonte sonora puntuale di cantiere operativa di volta in volta in una posizione differente.

Per quanto riguarda l'impostazione delle aree di cantiere l'Impresa:

- dovrà localizzare gli impianti fissi più rumorosi (betonaggio, officine meccaniche, elettrocompressori, ecc.) alla massima distanza dai ricettori esterni;
- dovrà orientare gli impianti che hanno un'emissione direzionale in modo da ottenere, lungo l'ipotetica linea congiungente la sorgente con il ricettore esterno, il livello minimo di pressione sonora.
- Relativamente alle modalità operative l'Impresa è tenuta a seguire le seguenti indicazioni:
- dare preferenza al periodo diurno per l'effettuazione delle lavorazioni;
- impartire idonee direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- per il caricamento e la movimentazione del materiale inerte, dare preferenza all'uso di pale caricatori piuttosto che escavatori in quanto quest'ultimo, per le sue caratteristiche d'uso, durante l'attività lavorativa viene posizionato sopra al cumulo di inerti da movimentare, facilitando così la propagazione del rumore, mentre la pala caricatrice svolge la propria attività, generalmente, dalla base del cumulo in modo tale che quest'ultimo svolge una azione mitigatrice sul rumore emesso dalla macchina stessa;
- rispettare la manutenzione ed il corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- nella progettazione dell'utilizzo delle varie aree del cantiere, privilegiare il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- usare barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore

quiete o destinate al riposo; per le operazioni più rumorose prevedere, per una maggiore accettabilità del disturbo da parte dei cittadini, anche una comunicazione preventiva sulle modalità e sulle tempistiche di lavoro;

- effettuare le operazioni di carico dei materiali inerti in zone dedicate, sfruttando anche tecniche di convogliamento e di stoccaggio di tali materiali diverse dalle macchine di movimento terra, quali nastri trasportatori, tramogge, ecc.;
- individuare e delimitare rigorosamente i percorsi destinati ai mezzi, in ingresso e in uscita dal cantiere, in maniera da minimizzare l'esposizione al rumore dei ricettori. È importante che esistano delle procedure, a garanzia della qualità della gestione, delle quali il gestore dei cantieri si dota al fine di garantire il rispetto delle prescrizioni impartite e delle cautele necessarie a mantenere l'attività entro i limiti fissati dal progetto. A questo proposito è utile disciplinare l'accesso di mezzi e macchine all'interno del cantiere mediante procedure da concordare con la Direzione Lavori;
- ottimizzare la movimentazione di cantiere di materiali in entrata ed uscita, con l'obiettivo di minimizzare l'impiego della viabilità pubblica.

L'Impresa è tenuta ad impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente entro i tre anni precedenti la data di esecuzione dei lavori. In particolare dovrà tenere conto del Nuovo Codice della Strada (D.Lgs 285 del 30.04.1992) in vigore per l'attività di cantieri stradali e della normativa nazionale in vigore per le macchine da cantiere (D.Lgs. n. 262/2002). L'Impresa dovrà inoltre privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento e impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

4.1.3 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU CLIMA E MICROCLIMA

L'effetto di alterazione del clima locale prodotto dall'installazione dei moduli fotovoltaici è da ritenersi trascurabile o addirittura migliorato in quanto:

- la presenza dei moduli fotovoltaici ad un'altezza minima di circa 3 metri, nel punto di massima inclinazione, con un effetto di ombreggiamento parziale sulle coltivazioni sottostanti, permette di avere condizioni di clima al suolo più favorevoli, mitigando gli sbalzi termici, riducendo le temperature massime raggiungibili durante l'estate e aumentando il grado di umidità, con conseguente minor quantità di acqua necessaria alla crescita delle varie cultivar;
- l'interspazio minimo fra le file di inseguitori è di circa 3,5 metri quando posizionati a 0°, che si alternano alle coltivazioni.

Ciò permette la più efficace circolazione dell'aria, agevolando l'abbattimento del gradiente termico che si instaura tra il pannello e il terreno, il quale pertanto risentirà in maniera trascurabile degli effetti della temperatura. Se ne esclude pertanto la significatività in quanto la dissipazione del gradiente termico, dovuta anche alla morfologia del territorio e alla posizione dell'area in oggetto, ne annulla gli effetti già a brevi distanze.

4.1.4 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELLE EMISSIONI DELLE POLVERI ⁸:

Nell'impostazione e nella gestione del cantiere l'Impresa dovrà assumere tutte le scelte atte a contenere gli impatti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri (PTS, PM10 e PM2.5) e di inquinanti (NOx, CO, SOx, C6H6, IPA, diossine e furani). Per le attività che la necessitano, dovrà inoltre richiedere, sia per le emissioni convogliate sia per le diffuse, l'autorizzazione come da normativa (Parte Quinta del D.Lgs. n. 152/2006), da ottenere prima della realizzazione o messa in opera degli impianti. Durante la gestione del cantiere si dovranno adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Si elencano di seguito le eventuali misure di mitigazione da mettere in pratica:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- bagnare periodicamente o coprire con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;
- dove previsto dal progetto, procedere al rinverdimento delle aree (ad esempio i rilevati) in cui siano già terminate le lavorazioni senza aspettare la fine lavori dell'intero progetto;
- innalzare barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- durante la demolizione delle strutture edili provvedere alla bagnatura dei manufatti al fine di minimizzare la formazione e la diffusione di polveri;
- convogliare le arie di processo in sistemi di abbattimento delle polveri, quali filtri a maniche, e coprire e inscatolare le attività o i macchinari per le attività di frantumazione,
- macinazione o agglomerazione del materiale.

Per la valutazione della ventosità, al fine di modulare le misure di mitigazione, può essere consultato il bollettino di allerta meteorologico emesso dall'ARPAV Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambiente del Veneto, per la zona che ricomprende le aree in cui devono essere svolte le lavorazioni, e definita una procedura di modulazione delle misure di mitigazione nei giorni in cui il bollettino preveda un "rischio vento" di una qualche entità. Ai fini dell'adozione delle misure di mitigazione, le emissioni possono essere valutate prendendo come riferimento tecnico le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti" predisposte da ARPAV.

Ai fini del contenimento delle emissioni, i veicoli a servizio dei cantieri devono essere omologati con emissioni rispettose delle seguenti normative europee (o più recenti):

⁸ Fonte delle immagini: Progettare secondo criteri di sostenibilità ambientale: protocolli di certificazione e Green Public Procurement - Venezia 26 maggio 2017

- veicoli commerciali leggeri (massa inferiore a 3,5 t, classificati N1 secondo il Codice della strada): Direttiva 1998/69/EC, Stage 2000 (Euro 3);
- veicoli commerciali pesanti (massa superiore a 3,5 t, classificati N2 e N3 secondo il Codice della strada): Direttiva 1999/96/EC, Stage I (Euro III);
- macchinari mobili equipaggiati con motore diesel (non-road mobile sources and machinery, NRMM: elevatori, gru, escavatori, bulldozer, trattori, ecc.): Direttiva 1997/68/EC, Stage I.

L'emissione delle polveri in un impianto fotovoltaico si verifica durante le sole fasi di cantiere e di dismissione.

Tali fasi sono molto limitate nel tempo e le emissioni in atmosfera che si potranno generare sono relative esclusivamente alle polveri provenienti dalla sistemazione del suolo e dalla movimentazione dei mezzi. Si tratta in entrambi i casi di emissioni diffuse molto contenute e di difficile quantificazione.

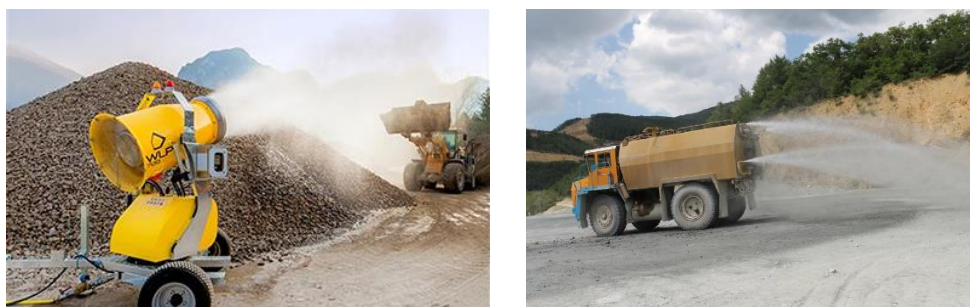
Si prevede comunque di adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri prodotte durante le fasi di cui sopra. In linea generale le principali attività connesse alla generazione di emissioni di polveri nella fase di cantiere di realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto possono essere così schematizzate:

- **SCOTICO DEL MATERIALE SUPERFICIALE:** consiste nello scotico del terreno vegetale e del cappellaccio e/o terreno di copertura, ovvero nella rimozione dei primi centimetri di materiale superficiale mediante l'uso di ruspe o escavatori a benna liscia; questa operazione può avvenire anche essere eseguita a più riprese nel tempo.
- **CARICO E TRASPORTO DEL MATERIALE SUPERFICIALE SU CAMION:** Il materiale superficiale rimosso viene caricato su camion telonati che percorrono piste e rampe interne al cantiere, rendendosi così responsabili del sollevamento di polveri. Il caricamento avviene a mezzo di escavatore meccanico durante la fase di scavo.
- **TRASPORTO DEL MATERIALE INERTE PER LA FORMAZIONE DEI SOTTOFONDI STRADALI:** Il potenziale sollevamento di polveri legato al transito mezzi è associato esclusivamente al transito sulle piste non pavimentate. L'aerodispersione è proporzionale alla lunghezza dei percorsi, al contenuto percentuale di limo nel materiale costituente la pista e al peso del camion transitante sulla strada non pavimentata, ossia alla pressione esercitata dalle ruote del veicolo sulla stessa.
- **SCARICO E SPANDIMENTO DEL MATERIALE PER LA FONDAZIONE STRADALE:** Il potenziale sollevamento di polveri è associato esclusivamente allo scarico del materiale dai camion ed al suo spandimento tramite mezzo meccanico tipo pala meccanica gommata.
- **EROSIONE DEL VENTO DAI CUMULI DI MATERIALE SUPERFICIALE:** Il materiale superficiale stoccato in cumuli, soggetti o meno a movimentazione, è responsabile dell'emissione diffusa di polveri inerti a seguito dell'azione di erosione da parte di venti intensi. Tale fenomeno è comunque limitato nel tempo.
- **SCAVO A SEZIONE RISTRETTA:** per la realizzazione dei cavidotti interni ed esterni al campo: Il potenziale sollevamento di polveri è associato esclusivamente al transito dei mezzi adibiti allo scavo ed all'esecuzione dello scavo stesso tramite mezzi quali trencher ed escavatori. Il materiale scavato verrà posato lungo il bordo dello scavo per poi essere riutilizzato in sito per riempire lo scavo stesso, il terreno in esubero verrà stesso sulle aree contigue.

- **GETTO CALCESTRUZZO PER PLATEE FONDAZIONI CABINE:** non si prevedono emissioni di polveri dovute all'impasto di inerti e leganti in quanto il calcestruzzo per le opere di fondazione (platee cabine) verrà fornito direttamente tramite autobetoniera e pompa. Il potenziale sollevamento di polveri legato al transito mezzi è associato esclusivamente al transito sulle piste non pavimentate.

Durante la fase di cantiere si provvederà ad evitare di inquinare l'aria con polveri o particolati (in particolare, nelle attività di movimentazione di terra, di realizzazione di strade o altre infrastrutture, di spostamento di mezzi e macchinari, di trasporto/carico/scarico/ deposito dei materiali, di impasto di inerti e leganti oppure di altre lavorazioni che provocano polveri o particelle solide in sospensione ed emissioni di gas di scarico), attraverso i seguenti accorgimenti:

- **interventi periodici di irrorazione delle aree di lavorazione con acqua.**



Esempio di Irrorazione delle aree di cantiere.

- **Posizionamento, sui percorsi di accesso al cantiere, di pietrisco per ridurre la quantità di fango e polvere sollevata al passaggio dei mezzi.**
- **Copertura con teli (nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso) dei cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere;**
- **Limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);**
- **Innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli e/o alle aree di cantiere;** nello specifico tale barriera sarà realizzata con rete antipolvere in HDPE posizionata lungo il confine sud dell'area in modo da tutelare le vicine abitazioni dalle emissioni di polveri.
- **Copertura dei materiali polverulenti trasportati con appositi teloni;**



Esempio di camion con telone

4.1.5 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:

Di seguito si riportano le principali misure di mitigazione adottate per la tutela della matrice suolo e sottosuolo.

- Verranno prima dell'esecuzione degli scavi prelevati dei campioni di terra per eseguire il piano di campionamento (come da piano preliminare terre e rocce da scavo).
- Si eviterà in ogni caso la contaminazione del terreno scavato con inquinanti e materiali estranei.
- Si provvederà affinché il deposito dei materiali interesserà esclusivamente le aree di sedime delle opere da realizzare senza interferire con l'ambiente circostante.
- I materiali di risulta provenienti dagli scavi e non riutilizzati nel cantiere saranno smaltiti presso i siti autorizzati.

4.1.6 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:

Per quanto concerne la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra i principali rischi per le acque sotterranee sono connessi alle attività di cantiere in seguito alla possibilità dell'ingresso nelle falde acquifere di sostanze inquinanti.

È bene evidenziare che un impianto fotovoltaico non comporta la presenza di scarichi di nessun tipo, né di natura civile, né industriale. Al fine di tutelare la matrice acque meteoriche si riporta un elenco di procedure operative ed interventi per assicurare la tutela del sistema idrico superficiale e sotterraneo in fase di cantiere, in fase di esercizio ed in fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico. La tutela della matrice acqua sotterranea è correlata alle attività che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le acque profonde quali le attività di gestione dei rifiuti, di realizzazione e dismissione e di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Di seguito si riportano le principali misure di mitigazione adottate per la tutela della matrice acqua:

4.1.6.1 GESTIONE DEI RIFIUTI

È necessario individuare le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere e la relativa area di deposito temporaneo, da descrivere all'interno dell'eventuale Piano ambientale di cantierizzazione (PAC).

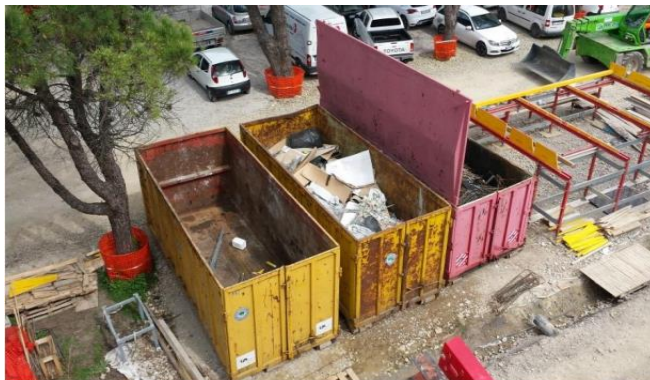
All'interno di dette aree i rifiuti dovranno essere depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).

Dovranno pertanto essere predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti individuati e comunque di cartoni, plastiche, metalli, vetri, inerti, organico e rifiuto indifferenziato, mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose.

Si ricorda che costituiscono rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali devono essere trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/ 20 06, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione.

Le acque meteoriche di dilavamento dei rifiuti costituiscono acque di lavorazione e come tale devono essere trattate. Al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno

dei cantieri devono essere messe a conoscenza, formalmente, di tali modalità di gestione. In presenza di ditte in subappalto le stesse dovranno essere rese edotte delle modalità di gestione dei rifiuti all'interno dei cantieri. È opportuno, inoltre, che i contratti di subappalto chiariscano la responsabilità dei diversi contraenti in merito al tema, mediante l'inserimento di specifiche previsioni in merito. Dovrà essere fornito l'elenco delle ditte che trattano i rifiuti prodotti dalle lavorazioni, provvedendo al necessario aggiornamento.



Esempio di contenitore per la raccolta dei rifiuti coperto.

4.1.6.2 RIFORNIMENTI DI CARBURANTE E DI LUBRIFICANTE AI MEZZI MECCANICI

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. È necessario controllare la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. È necessario controllare giornalmente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi. In caso di lavori in alveo di corsi d'acqua o aree lacuali, oltre a lavorare preferibilmente in periodi di magra, è necessario adottare idonei sistemi di deviazione delle acque superficiali con apposite casseformi o paratie al fine di evitare rilasci di miscele cementizie e relativi additivi e/o altre parti solide nelle acque e nell'alveo. Prima dell'inizio dei lavori in alveo o in aree lacuali è necessario effettuare una comunicazione preventiva agli enti di controllo. In caso di lavori in prossimità di corsi d'acqua o aree lacuali l'alveo non dovrà essere occupato da materiali di cantiere.

Particolare attenzione dovrà essere posta a tutte le lavorazioni che riguardano perforazioni e getti di calcestruzzo in prossimità delle falde idriche sotterranee, che dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

È importante porre attenzione alle caratteristiche degli oli disarmanti, se impiegati nella costruzione, allo scopo di scegliere preferibilmente prodotti biodegradabili e atossici.



Esempio di rifornimento nell'area di cantiere: da evitare-

4.1.7 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO AL TRAFFICO INDOTTO:

Per quanto riguarda il traffico indotto, si ritiene che i mezzi impiegati per la realizzazione dell'impianto non creeranno disagi al regolare transito intorno l'area di intervento, in quanto il loro passaggio sarà dilazionato durante tutta la durata del cantiere e la viabilità esistente si ritiene idonea a gestire il flusso veicolare aggiuntivo, senza danneggiare la normale viabilità della zona.

4.2 MITIGAZIONI FASE DI ESERCIZIO

La fase propria di esercizio dell'impianto fotovoltaico prevede alcune modalità di mitigazione degli impatti potenziali a livello sia preventivo che di abbattimento per la componente paesaggio.

4.2.1 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:

LAVAGGIO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici durante la fase di esercizio necessitano di una pulizia periodica per evitare perdite di efficienza legate alla presenza di polvere o sporcizia sulla loro superficie. Quali accorgimenti predisposti per tutelare la matrice acqua sotterranea si prevede di lavare i moduli fotovoltaici tramite macchina dotata di un braccio idraulico con gruppo di lavaggio composto da una spazzola e file di ugelli che spruzzano solo acqua vaporizzata trattata calda ad altissima pressione senza l'aggiunta di detersivi.



Esempio di sistema di lavaggio moduli fotovoltaici

MANUTENZIONE DEI TERRENI

Durante la fase di esercizio si provvederà alla manutenzione attraverso il regolare sfalcio delle erbe spontanee e comunque non si prevede l'uso di diserbanti o altri prodotti di sintesi. L'irrigazione delle aree verdi piantumate avverrà tramite uso di autobotti con acqua priva di prodotti chimici.

MOVIMENTAZIONE DEI MODULI FOTOVOLTAICI

La movimentazione dei moduli fotovoltaici avverrà tramite sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Tali sistemi di movimentazione sono dotati di motori elettrici dotati di appositi motoriduttori; non si prevede, pertanto, l'uso di sistemi oleodinamici che potrebbero essere causa di sversamenti di olii nel terreno.

4.2.2 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:

Relativamente alle eventuali alterazioni dello strato superficiale del suolo dovute all'aumento della temperatura derivante dall'esercizio dell'impianto rimangono valide per le osservazioni riportate nella sezione dell'*abbattimento dell'impatto su clima e microclima*".

Rispetto ai classici impianti fotovoltaici, l'impianto agrivoltaico influisce positivamente sul suolo, infatti, le coltivazioni realizzate garantiscono la rigenerazione dei terreni fino a prima utilizzati in maniera intensiva.

La scelta delle colture destinate alla rigenerazione agronomica dei terreni, sarà fatta in stretta collaborazione con i coltivatori locali e le loro associazioni. In finestre di tempo determinate dalla scienza agronomica sarà possibile modulare i tipi di colture a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali. In ogni caso non verrà fatto uso di fertilizzanti o fitosanitari e ancor più di pesticidi.

4.2.3 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU VEGETAZIONE E FAUNA:

In linea generale l'impatto dell'opera appare limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi) con accorgimenti progettuali e strategie gestionali. Durante la realizzazione del progetto si intendono adottare soluzioni tecnico-ingegneristiche ed agroambientali volte a minimizzare il potenziale impatto e migliorare un'ambiente decisamente degradato. Nello specifico riguardo alle opere di mitigazione, possiamo riassumere quanto segue:

- A livello progettuale-realizzativo l'opera è stata concepita senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi (fatto salvo per i soli basamenti delle cabine a servizio dell'impianto, che, comunque saranno rimossi a fine vita).
- Le aree viabilistiche interne saranno oggetto di scotico preventivo (con accantonamento del terreno vegetale) e gli inerti in ingresso saranno separati dal suolo attraverso un geo-tessuto (facilmente removibili a fine vita).
- L'opera sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso la recinzione perimetrale esistente. Tale recinzione, tuttavia, sarà dotata di varchi per il passaggio della fauna di piccola e media taglia al fine di consentirne la libera circolazione.

L'impianto non sarà fonte di emissioni significative: né di tipo acustico/luminoso (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), né di tipo climalterante, inquinante o polveroso.

Attraverso l'adozione delle comuni buone pratiche di cantiere, il rischio di sversamenti, anche accidentali, sarà ridotto ai minimi termini. Materiali di risulta e imballaggi saranno trattati nel rispetto delle leggi in materia, con separazione tra rifiuti riciclabili e non.

Le attività cantieristiche saranno inoltre condotte nei soli orari diurni, nel rispetto della legislazione vigente, secondo principi di minor disagio possibile per la popolazione (sia in termini viabilistici, sia nei confronti dei potenziali ricettori).

In sede gestionale nessuna sostanza di origine sintetica verrà utilizzata, con specifico riferimento anche alla gestione del verde e alla pulizia dei pannelli.

Verrà mantenuta la vegetazione preesistente nell'area in corrispondenza della viabilità principale interna ai campi fotovoltaici e di quella perimetrale. Di fatto non ci saranno interventi di rimozione della vegetazione ad alto fusto, che, al contrario, sarà amplificata con la piantumazione di altre essenze tipiche della zona.

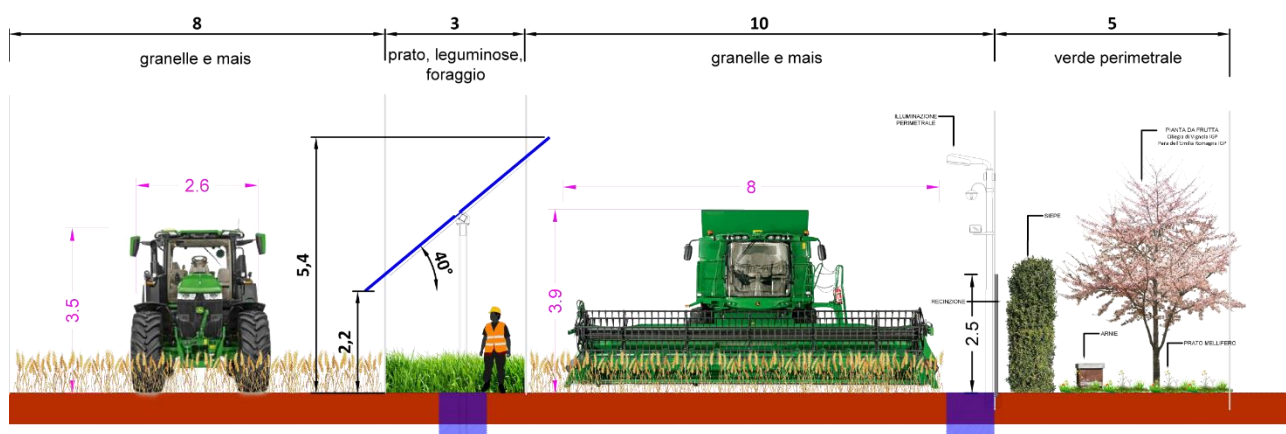
Per la mitigazione dell'effetto visivo paesaggistico verrà realizzata una fascia arborea arbustiva lungo tutto il perimetro d'impianto, con l'utilizzo di essenze locali autoctone, in modo da integrarsi ancora meglio con la vegetazione spontanea preesistente.

4.2.4 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SULLA COMPONENTE PAESAGGIO:

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutto il perimetro dell'impianto, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi in modalità naturaliforme e autoctone, di facile attecchimento e mantenimento. È prevista infatti la posa di una barriera verde posta di una larghezza di circa 5 metri.

Nel dettaglio verranno utilizzati una siepe del tipo schermante associata ad una coltura di Ciliegia di Vignola e/o Pera dell'Emilia-Romagna, essenze certificate IGP. Su tutta l'area perimetrale è previsto inoltre la messa a dimora di un prato mellifero associato ad un sistema di apicoltura.

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.



Fasce arboree di mitigazione paesaggistica

Inoltre, come opera di mitigazione, intesa come scelta tecnologica i moduli fotovoltaici impiegati presentano caratteristiche superficiali con limitata riflettanza della radiazione solare che, oltre a garantire una migliore efficienza energetica, sono in grado di limitare eventuali fenomeni di abbagliamento.

4.3 MITIGAZIONE FASE DI RIPRISTINO

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 25-30 anni.

Al termine di detto periodo è previsto alternativamente, lo smantellamento delle strutture ed il recupero del sito che potrà essere completamente recuperato alla iniziale destinazione d'uso, o in alternativa il revamping dell'impianto, nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche.

Nel primo caso si procederà alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

Nel secondo caso nel caso in cui si decidesse di procedere al rinnovamento integrale delle componenti tecnologiche, si procederà alla sola dismissione dei moduli fotovoltaici ed all'installazione di nuovi componenti tecnologicamente avanzati ed efficienti.

A fine vita dell'impianto fotovoltaico ed in seguito alla dismissione di tutti i componenti sopra citati, si prevede una verifica della consistenza del terreno e si sottoporrà il terreno ad un'analisi chimica per verificare eventuali carenze chimico/organiche dello stesso. In tal caso si provvederà con l'aggiunta di apporti nutrienti organici e chimici secondo i principi del Codice di Buona Pratica Agricola per riportare il sito alla sua natura originale agricola.

Per la componente rumore, vale quanto già riportato per la fase di cantiere.

Nota circa la dismissione dell'impianto di rete per la connessione

A costruzione avvenuta, le opere relative all'impianto di rete per la connessione saranno comprese nella rete di distribuzione del gestore e quindi saranno acquisite da E-Distribuzione e verranno utilizzate per l'espletamento del servizio pubblico di distribuzione dell'energia elettrica di cui Terna S.p.a. è concessionaria.

Pertanto, il beneficiario dell'autorizzazione all'esercizio dell'impianto di rete per la connessione sarà Terna, quindi per tale impianto non dovrà essere previsto l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi in caso di dismissione dell'impianto di produzione di energia elettrica

4.3.1 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO ACUSTICO

Durante la fase di dismissione valgono le considerazioni di quanto già riportato per la fase di cantiere.

4.3.2 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE E SOTTERRANEO:

Durante la fase di dismissione valgono le considerazioni di quanto già riportato per la fase di cantiere.

4.3.3 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO SU SUOLO E SOTTOSUOLO:

A fine esercizio sarà possibile ripristinare la copertura erbosa antecedente la realizzazione dell'intervento mediante scorticamento dello strato eventualmente alterato e riporto di terreno vegetale idoneo al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente rimuovendo completamente anche i manufatti in cemento.

Il ripristino della funzionalità originaria del suolo sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali.

La posa in opera degli inseguitori solari, su pali conficcati nel terreno, senza l'impiego di calcestruzzo garantisce il ripristino della matrice suolo.

4.3.4 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO A PRODUZIONE DI RIFIUTI:

Si prevede una produzione consistente di Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (R.A.E.E.) costituiti da moduli fotovoltaici, inverter, accumuli e cabling. In merito a ciò, tutte le tipologie di rifiuti prodotte saranno smaltite nel rispetto delle vigenti normative di settore e, ove possibile, attivando le filiere di riciclo e/o recupero. Si precisa che la gestione dei rifiuti sarà condotta in regime di deposito temporaneo utilizzando appositi contenitori disposti a margine dell'area di cantiere (durante l'installazione e la dismissione dell'impianto).

4.3.5 A LIVELLO DI ABBATTIMENTO DELL'IMPATTO DOVUTO AL TRAFFICO INDOTTO:

In fase di dismissione si prevedono le stesse dinamiche considerate in fase di cantiere; dunque, lo stesso volume di mezzi impiegati e di traffico, in quanto tutte le componenti di impianto portate sul sito dovranno poi essere rimosse.

5 QUADRO RIEPILOGATIVO DEGLI IMPATTI MITIGATI

Nella seguente tabella si riportano accorpati i giudizi di significatività dei soli impatti negativi generati dall'attività svolta. Questa volta mitigati dalle azioni di prevenzione e contenimento degli impatti stessi. Nella stessa è riportata la reversibilità dell'impatto stesso e la stima della probabilità in fase di cantiere, di esercizio e di ripristino che l'impatto sia significativo. Sulla tabella sono stati evidenziati con riquadro rosso gli impatti ritenuti più significativi.

RIEPILOGO DEGLI IMPATTI NEGATIVI MITIGATI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

COMPONENTE O FATTORE AMBIENTALE		VALUTAZIONE IMPATTI NEGATIVI (a monte delle opere di mitigazione)					
		Fase di CANTIERE		Fase di ESERCIZIO		Fase di RIPRISTINO	
		Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità	Significatività	Reversibilità
Ambito territoriale	Effetto cumulo	NI	-	NI	-	NI	-
Aria	Clima	NI	-	NI	-	NI	-
Acqua	Acque superficiali	NI	-	NI	-	NI	-
	Acque sotterranee	NI	-	NI	-	NI	-
Suolo e Sottosuolo	Uso del suolo	NI	-	NI	-	NI	-
	Sottosuolo	NI	-	NI	-	NI	-
Vegetazione e Fauna	Vegetazione e Fauna	NI	-	NI	-	NI	-
Paesaggio	Visibilità	NI	-	NI	-	NI	-
	Archeologia	NI		NI		NI	
	Abbagliamento	NI	-	NI	-	NI	-
Sistema antropico	Rumore	PP	BT	NI	-	PP	BT
	Vibrazioni	PP	BT	NI	-	PP	BT
Elettromagnetismo	Elettromagnetismo	NI	-	NI	-	NI	-
Produzione di rifiuti	Produzione di rifiuti	PP	BT	NI	-	PP	BT
Traffico	Traffico indotto	NI	-	NI	-	Ni	-

Scala Significatività		Scala Reversibilità	
-	Nessun impatto	BT	Breve termine
PP	Incerto o poco probabile	LT	Lungo termine
P	Probabile	IRR	Irreversibile
AP	Altamente probabile		

6 MISURE DI MONITORAGGIO

In generale il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nello SPA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- Fornire agli Enti preposti per il controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Nello Studio Preliminare Ambientale sono state identificate le componenti ambientali più sensibili in relazione alla natura dell'opera ed alle potenziali interferenze, e che richiedono quindi un monitoraggio, in tutta l'area interessata o in specifiche aree.

Per l'opera in oggetto le componenti ed i fattori ambientali sono così identificati:

- a) **Flora, fauna, ecosistemi:** formazioni vegetali, habitat di specie e popolazioni animali, emergenze più significative, specie protette, equilibri naturali e corridoi ecologici;
- b) **Paesaggio:** aspetti morfologici e culturali del paesaggio, identità delle comunità umane interessate e relativi beni culturali.
- c) **Rifiuti:** considerato in rapporto all'ambiente, sia naturale che antropico.
- d) **Acqua:** considerato in rapporto all'ambiente, sia naturale che antropico.

Per ciò che concerne la componente atmosfera, data l'ubicazione dei cantieri in aree non densamente abitate, l'assenza di recettori sensibili nelle immediate vicinanze delle aree dei micro-cantieri, la breve durata delle operazioni e la tipologia non impattante delle stesse (assimilabile alle normali lavorazioni agricole), uno specifico monitoraggio della componente risulterebbe superfluo. Visti gli accorgimenti predisposti, non si ritiene di dover attivare un monitoraggio relativamente alle emissioni di polveri.

Per la componente suolo e sottosuolo, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR120/2017, è stato redatto il Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo”.

Per la componente paesaggio elettromagnetismo e abbagliamento, non si ritiene di dover attivare un monitoraggio relativamente alle emissioni elettromagnetiche.

7 BENEFICI CONSEGUENTI LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Il fotovoltaico rappresenta oggi una delle fonti rinnovabili a maggiore potenzialità, ciò è dovuto agli indiscussi vantaggi in termini ambientali ed occupazionali che tali sistemi possono offrire. Gli impianti fotovoltaici di contraddiranno per la modularità, ridotta manutenzione, semplicità d'utilizzo e soprattutto un impatto ambientale estremamente basso. In particolare, durante la fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è rappresentato dall'occupazione di superficie. I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi FV sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 449,1 g di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 449,1 g di anidride carbonica.⁹ **Nel caso specifico la realizzazione di tale impianto comporterà una produzione di energia elettrica pari a circa 35.593.483,99 kWh/anno ed una riduzione di emissioni di CO₂ pari a circa in 15.985,03 Tonn/anno.**

Tra i benefici vanno anche considerati quelli apportati a livello di riduzione di inquinamento del suolo, della rigenerazione dei terreni e della maggiore visibilità che otterrebbe l'intera area dalla realizzazione dell'impianto.

Non sono da trascurare gli aspetti occupazionali che avranno sicuramente risvolti positivi in quanto nella fase di progetto, di realizzazione e di esercizio (gestione e manutenzione) dell'opera saranno valorizzate maestranze e imprese locali. Ricordiamo, infine, come la realizzazione di tale opera contribuisca agli obiettivi previsti dal PNIEC: **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030**, strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione. L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.¹⁰

8 CONCLUSIONI

Il progetto presentato dalla NPD Italia II S.r.l. non presenta elevate criticità.

La produzione di energia da fonti FER e, nello specifico, la produzione da fonte rinnovabile fotovoltaica, costituisce una strategia prioritaria per ridurre le emissioni di inquinanti in atmosfera; L'esigenza di questo impianto fotovoltaico nasce, appunto, dall'idea di contribuire al risparmio energetico ed alla salvaguardia dell'ambiente, **in linea quindi con gli obiettivi prefissati dalla Regione Emilia-Romagna.**

La progettazione dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto è stata condotta prevedendo in particolare l'attuazione di misure di mitigazione ambientale sia in fase di cantiere per la componente archeologia, rumore e polveri, sia in fase di esercizio per la componente paesaggio. Il suolo non sarà interessato, durante tutto il funzionamento, da alcuna emissione di sostanze nocive.

⁹ Fonte: Ministero dell'Ambiente: <https://www.minambiente.it/pagina/fonti-rinnovabili>

¹⁰ PNIEC - Ministero dello Sviluppo Economico.

Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, le analisi condotte hanno fatto emergere che l'impatto complessivo della posa in opera dei moduli fotovoltaici è decisamente tollerabile; esso sarà più evidente sia in termini quantitativi che qualitativi solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie o habitat di particolare pregio o grado di vulnerabilità.

Si evidenzia che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto non causerà un abbassamento della soglia di vivibilità della zona caratterizzata da ampi spazi destinati a verde agricolo e risulta pertanto compatibile con le attività umane ed agricole che ivi si svolgono, anzi rappresenterà un modello innovativo di integrazione tra tradizione agricola e innovazione tecnologica. Inoltre, le apparecchiature che verranno installate non daranno luogo ad emissioni nocive né a rumori molesti, né altresì a reflui liquidi.

Il presente studio ha portato alla luce l'idoneità del sito e del contesto ambientale, nonostante la presenza di alcuni impianti fotovoltaici, sia esistenti che in autorizzazione, ad ospitare tale opera e la bontà delle misure di mitigazione e contenimento degli impatti adottate al fine della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo.

L'analisi svolta nei capitoli precedenti ha messo chiaramente in evidenza che la natura dell'intervento unitamente alle azioni poste in essere in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità, che non riveste carattere di significatività.

Il presente studio di impatto ha portato alla luce l'idoneità del sito e del contesto ambientale ad ospitare tale opera e la bontà delle misure di mitigazione e contenimento degli impatti adottate al fine della salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo. In definitiva gli impatti inevitabili generati dall'opera saranno ampiamente compensati dai benefici ambientali diretti e indiretti generati dalla stessa.